

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-107750

(43)Date of publication of application : 10.04.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343
G02F 1/133
G02F 1/1333
G02F 1/1335
G02F 1/13357
G02F 1/1368
G09F 9/30
G09G 3/20
G09G 3/36

(21)Application number : 2000-304558

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 04.10.2000

(72)Inventor : TAKAHARA HIROSHI

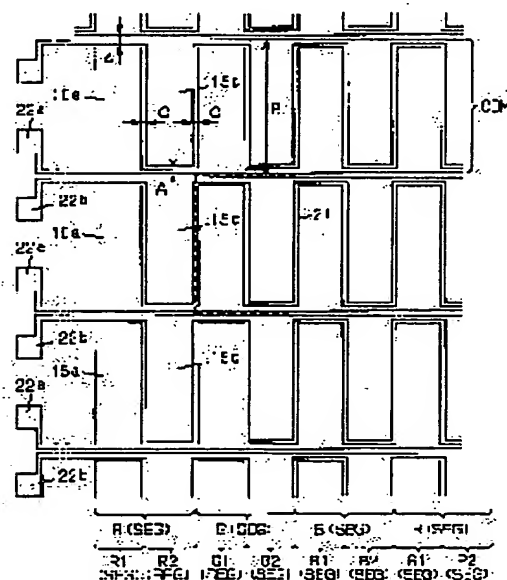
(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL AND DRIVING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a picture display panel excellent in a gradation display characteristic.

SOLUTION: Common electrodes 15a and 1c are formed of metal thin films. Moreover, as for the common electrodes 15a, 15c, two rectangles correspond to one pixel. A COM driver is connected with connection terminals 22a, 22b. Selected voltages can individually be applied to the connection terminals 22a, 22b. Thus, it is possible to select ON/OFF for each half area of a pixel.

21 像素
22 接続端子



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

08.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

**Japanese Laid-Open Patent Publication No.
107750/2002 (Tokukai 2002-107750)**

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

[EMBODIMENTS OF THE INVENTION]

[0190]

Fig. 40 illustrates a modification in which a film thickness t_1 in regions where the reflection films 31 are formed, and a film thickness t_2 over the opening 137 are varied. In order to vary the thicknesses t_1 and t_2 , insulating films 32b are formed over or below the reflective electrode 16. The insulating film 32 may be a color filter. Note that, a color filter or the like is omitted in Fig. 40. It is preferable that t_1 and t_2 satisfy the following relationship.

[0191]

$$1.6 \leq t_2/t_1 \leq 2.4$$

Further, an aligned state, composition, mode, and/or dielectric constant of liquid crystal molecules over the reflection films 31 and the opening 137 may be varied. For example, TN liquid crystal and PD liquid crystal may be

formed over the reflection films 31 and the opening 137, respectively. The liquid crystal may have vertical alignment over the reflection films 31 and nematic alignment over the opening 137. Further, the liquid crystal molecules may have different pre-tilt angles over the reflection films 31 and the opening 137.

[0192]

As an exemplary method of varying a film thickness at different portions of the liquid crystal layer 12, a film thickness controlling film 141 may be formed over the opposing substrate 132 and/or the array substrate 131, as shown in Fig. 41. The film thickness controlling film 141 may be made of the same material as the insulating film 32. Further, a UV curable acryl resin used for PD liquid crystal, or materials for color filters can be used, for example.

[0193]

According to the structure of Fig. 41, the reflection films 31 are serrated to prevent reflected light from directly entering the observer's eyes. The incident light on the reflection films 31 is deflected. Fig. 41 illustrates that the reflection films 31 are formed over the gate signal lines 196. Instead of forming an angle on the reflection films 31 as shown in Fig. 41, an angle may be created on the gate signal lines 196, the source signal lines 197, or the common electrodes 198. Further, protrusions 281 may

be formed on the reflection films 31.

[0194]

In the described embodiments, the reflection films 31, the source signal lines, the gate signal lines 196, and the common electrodes 198 may be used as reflective means.

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-107750
(P2002-107750A)

(43)公開日 平成14年4月10日(2002.4.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	予コード ⁸ (参考)
G 0 2 F	1/1343	G 0 2 F	1/1343
	1/133		2H 0 8 9
	5 4 5		2H 0 9 1
	5 5 0		2H 0 9 2
	1/1333		2H 0 9 3
	1/1335		5 0 5
			5 C 0 0 6

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 73 頁) 最終頁に続く

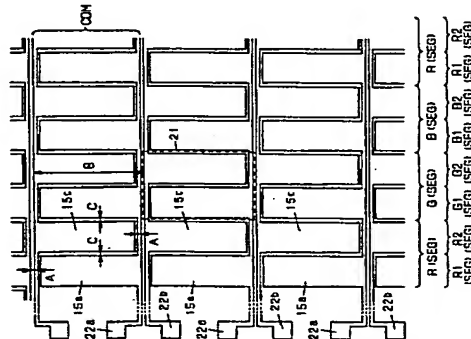
(21)出願番号	特開2000-304558(P2000-304558)	(71)出願人	000005321 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成12年10月4日(2000.10.4)	(72)発明者	高原 博明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74)代理人	10097445 弁理士 岩崎 文雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶表示パネルとその駆動方法

(57)【要約】

【問題】 階調表示特性に優れた画像表示パネルを得る。

【解決手段】 コモン電極15aと15cは金属薄膜で形成されている。また、コモン電極15a、15cは1画面に対して2つの矩形が対応する。横線端子22a、22bにはCOMドライバが接続される。コモン電極15aと15cには独自に選択電圧を印加することができ、そのため、画面の1/2の面積ごとにオンオフ選択することができ、



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単純マトリックス型液晶表示パネルであって、

Y方向に形成された第1の信号線と、
X方向に形成された第2の信号線と、

前記第1の信号線と前記第2の信号線間に挟持された液晶層とを具備し、

前記X方向信号線は、金属材料から形成され、
1本の前記第1の信号線に対し、複数の前記第2の信号線が配置され、

前記X方向信号線は矩形形状の形成されていることを特徴とする液晶表示パネル、

【請求項2】 単純マトリックス型液晶表示パネルであって、

反射膜と、前記反射膜上に形成されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタ上に形成されたX方向信号線と、隣接した前記X方向信号線間の下部に配置されたブラックマトリックスとを有する第1の基板と、

Y方向信号線が形成された第2の基板と、
前記第1の基板と第2の基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする液晶表示パネル、

【請求項3】 カラーフィルタは誘電体多層膜からなることを特徴とする請求項2記載の液晶表示パネル、

【請求項4】 単純マトリックス型液晶表示パネルであって、

Y方向に形成された第1の信号線と、
X方向に形成された第2の信号線と、

前記第1の信号線と前記第2の信号線間に挟持された液晶層とを具備し、

前記X方向信号線は、金属材料から形成され、
1本の前記第1の信号線に対し、複数の前記第2の信号線が配置され、

前記X方向信号線は矩形形状の形成されており、
矩形形状に形成されたX方向信号線は、矩形面積が少なくとも2重層以上あることを特徴とする液晶表示パネル、

【請求項5】 請求項1記載の液晶表示パネルを駆動する方法であって、

1本のY信号線に対応する複数のX方向信号線において、選択的にX方向信号線に電圧を印加することにより駆動し、

X方向信号線は少なくとも4本以上を同時に選択することとを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法、

【請求項6】 ドットマトリックス型液晶表示装置の駆動方法であって、

前記温度センサからの出力をデジタルデータに変換するA/D変換回路と、

前記A/D変換回路からの出力をデータ変換するデータテーブルと、

(2)

2

前記データテーブルから出力される複数のデータをそれぞれアナログ信号に変換するD/A変換回路とを具備し、

前記複数のアナログ信号は、前記液晶表示パネルのY方向信号線に印加され、

複数の前記アナログ信号の大きさに比例の関係にあり、前記液晶表示パネルのX方向信号線は同時に複数本選択されることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法、

【請求項7】 第1のストライプ状電極が形成された第1の基板と、

第2のストライプ状電極が形成された第2の基板と、
前記第1の基板と前記第2の基板間に挟持された液晶層と、

前記第1のストライプ状電極の下部に形成された誘電体多層膜からなるカラーフィルタとを具備し、

前記カラーフィルタは赤、緑、青の3色または、シア、イエロー、マゼンダの3色がマトリックス状に配置されていることを特徴とする液晶表示パネル、

【請求項8】 第1の反射膜と、

前記第1の反射膜上に配置された第2の反射膜と、
光透過性を有するマトリックス状に配置された面状電極と、

バックライトとを具備し、

前記第1の反射膜と前記第2の反射膜間に光透過層を有し、

前記第2の反射膜を垂直方向から見たとき、前記第1の反射膜と前記第2の反射膜とは重なるように配置され、

前記バックライトからの光が前記光透過層を通過して、前記第1の反射膜に達するように構成されていることを特徴とする液晶表示パネル、

【請求項9】 第1の基板と第2の基板とを備え、
前記第1の基板に光透過性を有する第1の薄膜を形成する第1の工程と、

前記第1の薄膜上に面状位置に対応するように開口部を有するマスクもしくは第2の反射膜を形成する第2の工程と、

前記開口部より前記第1の薄膜をエッチングする第3の工程と、

前記第3の工程後、蒸着により第1の反射膜を形成する第4の工程と、

前記第1の反射膜上に光透過性を有する第2の薄膜を形成する第5の工程と、

前記第2の薄膜上に面状電極を形成する第6の工程と、
前記第1の基板と第2の基板間に液晶層を挟持させる第7の工程をおこなうことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法、

【請求項10】 第1の基板と第2の基板とを備え、
前記第1の基板に面状位置に対応するように開口部を有するマスクもしくは第2の反射膜を形成する第1の工程と、

50

ランジスタと、
前記画素電極に接続されたPチャンネルの第2の薄膜トランジスタと、
ランジスタと、
前記第1の薄膜トランジスタのゲート端子と接続された第1のゲート信号線と、
前記第2の薄膜トランジスタのゲート端子と接続された第2のゲート信号線とを具備することを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項15】 請求項14に記載の液晶表示パネルを駆動する方法であつて、

第1のゲート信号線に第1の信号を印加し、第2のゲート信号線に前記第1の信号と逆位相の第2の信号を印加することを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

【請求項16】 ストラップ状に発光領域が走査されるバックライトと、前記バックライト上に配置された請求項1または請求項8記載の液晶表示パネルとを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【特許事項17】 発光素子と、前記発光素子が放射する光を集光する集光手段と、前記集光手段の光出力側に配置された特許事項1または請求項8記載の液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの表示画像を観覧者に拡大してみえるようにする拡大レンズとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項18】 バックライトと、
前記バックライト上に配置された請求項1または請求項
8記載の液晶表示パネルと、

30 前記液晶表示パネルの表面を保護する保護板または保護フィルムとを具備することを特徴とする液晶テレビ。

【請求項19】 バックライトと、
前記バックライト上に配置された請求項1または請求項2に記載の液晶表示パネルと、
キー入力ボタンとを具備することを特徴とする携帯情報端末装置。

【請求項20】 液晶表示パネルが取り付けられた第1の媒体と

前記第1の筐体の内部に形成された空洞部と、キー入力手段が取り付けられた第2の筐体とを具備し、前記第2の筐体が前記第1の筐体の空洞部に収納できるように構成されていることを特徴とする携帯情報端末装置。

【請求項21】 液晶表示パネルが取り付けられた第1の筐体と、キー入力手段が取り付けられた第2の筐体と、音入力部が取り付けられた第3の筐体とを具備し、前記第1の筐体と前記第2の筐体と前記第3の筐体とを重なるように収納できるように構成されていることを特徴とする携帯情報端末装置。

前記開口部より前記第1の基板をエッチングする第2の工程と、
前記第2の工程後、蒸着により第1の反射膜を形成する第3の工程と、
前記第1の反射膜上に光透過性を有する第2の薄膜を形成する第4の工程と、

前記第2の薄膜上に画素電極を形成する第5の工程と、前記第1の基板と第2の基板間に液晶層を挟持させる第6の工程をおこなうことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項11】 第1の基板上に形成された非周期的な凹凸を有する反射膜と、前記反射膜上に形成された第1のフィラメントと、前記フィラメント上に形成された第1のストライプ状電極またはマトリックス状に配置された第1の画素電極とを有する第1の基板と、
第2のストライプ状電極または対向電極が形成された第2の基板と、
第1の基板と第2の基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする液晶表示パネル。

【備考事項12】 薄膜トランジスタ、
前記薄膜トランジスタのゲート端子に接続されたゲート
信号線と、
前記薄膜トランジスタのドレイン端子に接続された画素
電線と、
前記画素電線の下層に形成されたコモン信号線と、
前記薄膜トランジスタのソース端子に接続されたソース
信号線と、

前記コモン信号線に接続されたコモンドライブ回路と、
前記ゲート信号線に接続されたソースドライブ回路と、
前記ソース信号線に接続されたゲートドライブ回路と、
温度センサを具備し、
前記温度センサに出力により、前記ゲートドライブ回路と前記ソースドライブ回路と前記コモンドライブ回路の出力電圧を変化させることを特徴とする液晶表示装置。

【図表項13】薄層トランジスタと、前記薄膜トランジスタのゲート端子に接続されたゲート信号線と、前記薄膜トランジスタのドレイン端子に接続されたソースラインと、前記薄膜トランジスタのソース端子に接続されたソースラインと、前記ソースラインに接続されたソースライン回路と、前記ソースラインに接続されたライプ回路と、前記ライプ回路と、前記ソースラインに接続された液晶表示装置を有する液晶ディスプレイにおいて、

前記ソースドライバ回路は、正極性及負極性の映像電圧の印加方向を異ならしめるために、正極性映像電圧の印加時に電源電圧を加えて出力する。このようにして、正極性及負極性の映像電圧の印加方向を異ならしめることができる。

【請求項14】 画素電極と、

方向に形成された第1の信号線と、X方向に形成された第2の信号線と、前記第1の信号線と前記第2の信号線間に挟持された波晶層とを具備し、前記X方向信号線は、金属材料から形成され、1本の前記第1の信号線に対して、複数の前記第2の信号線が配置されており、矩形形状の形成されており、矩形形状の第2の信号線は矩形形状の形成されており、矩形形状のX方向信号線は、矩形面積が少なくとも2種類以上あることを特徴とするものである。

【0007】また、本発明の液晶表示パネルの駆動方法は、本発明の液晶表示パネルにあって、1本のY信号線に対応する複数のX方向信号線において、選択的にX方向信号線に電圧を印加することにより駆動し、X方向信号線は少なくとも4本以上を同時に選択することを特徴とするものである。

【0008】また、他の本発明の構成は表示パネルの駆動方法には、主としてアクティブマトリックス型液晶表示パネルもしくは単純マトリックス型液晶表示パネルなどである。ドットマトリックス型液晶表示パネルの駆動方法であって、温度に対応する信号をアナログ的に出力する温度センサと、前記温度センサからの出力をデジタルデータに変換するA/D変換回路と、前記A/D変換回路からの出力データをデコードするデコーダと、前記デコーダからの出力から出力される複数のデータをそれぞれアナログ信号に変換するD/A変換回路とを具備し、前記複数のアナログ信号は、複数の前記アナログ信号の大きさに比例して印加され、複数の前記アナログ信号のX方向位置番号は、前記液晶表示パネルのY方向位置番号とは異なる。

【0009】また、他の本発明の液晶表示パネルは、第2図前記第1のストライプ状電極が形成された第1の基板と、前記第1のストライプ状電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板間に挟持された液晶層と、前記第1のストライプ状電極の下層に形成された透明多層膜からなるカラーフィルターとを具備し、前記カラーフィルターは赤、緑、青の3色または、シアン、イエロー、マゼンダの3色がマトリックス状に配置されていることを特徴とするものである。

【0101】また、他の本発明の液晶表示パネルは、
1の反射膜と、前記第1の反射膜上に配置された第2の
反射膜と、光透過性を有するマトリックス状に配置され
た画素電極と、バックライトとを具備し、前記第1の反
射膜と前記第2の反射膜間にも光透過部を有し、前記第
1の反射膜を垂直方向から見ると、前記第1の反射膜の
前記第2の反射膜とは異なるように配置され、前記第
1の反射膜からの光が前記光透過部を通して、前記第
2の反射膜に達するように構成されていることを特徴と
するものである。

【0011】本発明の液晶表示パネルの製造方法は、第1の基板と第2の基板とを準備し、前記第1の基板に透過性を有する第1の障壁を形成する第1の工程と、

【請求項22】 請求項17記載のビューファインダと、
撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【発明の詳細な説明】

[0001] 【発明の属する技術分野】本発明の透過モードでも反も
【発明の属する技術分野】本発明の透過モードでも反も
【発明の属する技術分野】本発明の透過モードでも反も

【0002】
【従来の技術】液晶表示パネルは、薄型・低消費電力という利点から、携帯用機器等に多く採用されている。た
め、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータ、テ
ビ（TV）などの機器や、ビデオカメラのビューファ
ンド、モニターなどにも用いられている。近年ではパ
ラクライトを用いて、外光を光源として用いる反射型液
晶表示パネルも採用されつつある。

【0003】
 【発明が解決しようとする課題】しかし、外光を利用する反射型液晶表示パネルでは、外光が強い場合には、型に表示画像が暗くなるという欠点がある。一方、透過型液晶表示パネルの場合は、外光が明るいという表示画像全く見えないという欠点があった。また、液晶表示パネルは階層表示特性が悪いという欠点があった。また、携帯電話などの超低消費電力を要望される場合は、要望される電力に対して消費電力が大きいという問題もあられる。本発明はこれらの欠点を解決するものである。

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示パネルに既
は、主として単純マトリックス型液晶表示パネルに既
るものであり、Y方向に形成された第1の信号線と、
方向に形成された第2の信号線と、前記第1の信号線と、
前記第2の信号線間に形成された液晶層とを具備し、
記X方向信号線は、金属材料から形成され、1本の前
第1の信号線に対し、複数の前記第2の信号線が配
第2の信号線に形成されているこ
第1の信号線は矩形状の形成されてい
第2の信号線は矩形状の形成されてい
第1の信号線は矩形状の形成されてい
第2の信号線は矩形状の形成されてい

【0006】また、他の本発明の液晶表示パネルは、前記反射層上に形成されたカラーフィルタと前記カラーフィルタ上に形成されたX方向信号線と、前記カラーフィルタ上に形成されたY方向信号線とを有する。前記第1の基板と第2の基板とを具備することを特徴とする。

【0006】また、他の本発明の液晶表示パネルは、

(5)

第1の薄膜上に面素位置に対応するように開口部を有するマスクもしくは第2の反射膜を形成する第2の工程と、前記開口部より前記第1の薄膜をエッチングする第3の工程と、前記第3の工程後、蒸着により第1の反射膜を形成する第4の工程と、前記第1の反射膜上に光透過性を有する第2の薄膜を形成する第5の工程と、前記第1の薄膜上に面素電極を形成する第6の工程と、前記第1の基板と第2の基板間に液晶層を挟持させる第7の工程をおこなうことを特徴とするものである。

【0012】また、他の本発明の液晶表示パネルの製造方法は、第1の基板と第2の基板とを準備し、前記第1の基板に面素位置に対応するように開口部を有するマスクもしくは第2の反射膜を形成する第1の工程と、前記開口部より前記第2の基板をエッチングする第2の工程と、前記第2の工程後、蒸着により第1の反射膜を形成する第3の工程と、前記第1の反射膜上に光透過性を有する第2の薄膜を形成する第4の工程と、前記第2の薄膜上に面素電極を形成する第5の工程と、前記第1の基板と第2の基板間に液晶層を挟持させる第6の工程をおこなうことを特徴とするものである。

【0013】また、他の本発明の液晶表示パネルは、第1の基板の上に形成された非周期的な凹凸を有する反射膜と、前記反射膜上に形成されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタ上に形成された第1のストライプ状電極またはマトリックス状に配置された面素電極とを有する第1の基板と、第2のストライプ状電極または対向電極が形成された第2の基板と、第1の基板と第2の基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とするものである。

【0014】本発明の液晶表示装置は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタのゲート端子に接続されたゲート信号線と、前記薄膜トランジスタのドレイン端子に接続された面素電極と、前記面素電極の下層に形成された共通信号線と、前記薄膜トランジスタのソース端子に接続されたソース信号線と、前記共通信号線に接続されたソースドライバ回路と、前記ゲート信号線に接続されたゲートドライバ回路と、前記ゲート信号線と、前記共通信号線と、前記ゲートドライバ回路と、前記ゲートドライバ回路との出力電圧を変化させることを特徴とするものである。

【0015】本発明の液晶表示装置の駆動方法は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタのゲート端子に接続されたゲート信号線と、前記薄膜トランジスタのドレイン端子に接続された面素電極と、前記薄膜トランジスタのソース端子に接続されたソース信号線と、前記ゲート信号線に接続されたゲートドライバ回路と、前記ソース信号線に接続されたソースドライバ回路と、前記ゲート信号線と、前記ソースドライバ回路とを具備する液晶表示装置にあって、前記ソースドライバ回路は、

正極性と負極性の映像電圧をデジタル的に出力し、前記ゲートドライバ回路は、前記薄膜トランジスタが完全にオン状態とならない電圧を出力することにより、前記映像電圧の印加時間に対応した電荷を前記面素電極に印加することを特徴とするものである。

【0016】また、他の本発明の液晶表示パネルは、面素電極と、前記面素電極に接続されたNチャネルの第1の薄膜トランジスタと、前記面素電極に接続されたPチャネルの第2の薄膜トランジスタと、前記第1の薄膜トランジスタのゲート端子と接続された第1のゲート信号線と、前記第2の薄膜トランジスタのゲート端子と接続された第2のゲート信号線とを具備することを特徴とするものである。

【0017】また、他の本発明の液晶表示パネルの駆動方法は、本発明の液晶表示パネルの駆動方法であり、第1のゲート信号線に第1の信号を印加し、第2のゲート信号線に前記第1の信号と逆極性の第2の信号を印加することを特徴とするものである。

【0018】また、本発明のビューファインダは、本発明の液晶表示パネルをライトバルブとして用いたものであり、発光素子と、前記発光素子が放射する光を集束する集光手段と、前記集光手段の光出力側に配置された本発明の液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの表示面像を観察者に拡大してみえるようにする拡大レンズとを具備することを特徴とするものである。

【0019】また、本発明の液晶テレビは、本発明の液晶表示パネルをライトバルブまたはモニター部として用いたものであり、バックライトと、前記バックライト上に配置された本発明の液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの表面を保護する保護板または保護フィルムとを具備することを特徴とするものである。

【0020】また、本発明の携帯情報端末装置は、本発明の液晶表示パネルをライトバルブまたはモニター部として用いたものであり、バックライトと、前記バックライト上に配置された本発明の液晶表示パネルと、キー入力ボタンとを具備することを特徴とするものである。

【0021】また、他の本発明の携帯情報端末装置は、液晶表示パネルが取り付けられた第1の筐体と、前記第1の筐体の内部に形成された空洞部と、キー入力手段が取り付けられた第2の筐体とを具備し、前記第2の筐体が前記第1の筐体の空洞部に収納できるように構成されていることを特徴とするものである。

【0022】また、他の本発明の携帯情報端末装置は、液晶表示パネルが取り付けられた第1の筐体と、キー入力手段が取り付けられた第2の筐体と、音入力部が取り付けられた第3の筐体とを具備し、前記第1の筐体と前記第2の筐体と前記第3の筐体とが重なるように収納できるように構成されていることを特徴とするものである。

【0023】また、本発明のビデオカメラは、本発明の

ビューファインダと、撮像手段とを具備することを特徴とするものである。

【0024】

【発明の実施の形態】本明細書において各図面は理解を容易にすなわちおおよそ図面を容易にするため、省略またはおおよそ拡大縮小した箇所がある。たとえば、(図1)の液晶表示パネルでは液晶層12部分が十分厚く図示されている。また(図46)等では位相フィルムなどを省略している。以上のことは以下の図面に対しても同様である。

【0025】また、同一番号または、記号等を付した箇所は同一もしくは類似の形態もしくは材料あるいは機能もしくは動作を有する。

【0026】なお、各図面等で説明した内容は特に断りがなくとも、他の実施例等と組み合わせることができ、たとえば、(図1)の液晶表示パネルに(図22)の照明部53、反射ミラー66などを付加することができる。また、(図1)、(図87)に、(図75)から(図78)はどのプリズム462を付加する事もできる。(図1)または(図44)などの液晶表示パネルを用いた(図82)のビューファインダを構成することもできる。また、(図45)の照明装置を(図84)の液晶テレビに採用することもできる。逆に(図84)の保護フィルム853を(図66)(図86)の携帯情報端末に適用することができ、つまり、本発明の表示パネル等について各図面および明細書で説明した事項は、個別に説明することなく相互に組み合わせ実施形態の表示装置等を構成できる。

【0027】このように特に明細書中に示されているなくと、明細書、図面中で記載あるいは説明した事項、内容、仕様は、互いに組み合わせ請求項に記載することができ、すべての組み合わせについて明細書などで記述することは不可能であるからである。

【0028】以下、(図1)を参照しながら、本発明の液晶表示パネルについて説明をする。ガラスあるいは有機材料からなる基板11には、ストライプ状電極15が形成されている。ガラス基板としては、ソーダガラス、石英ガラスが例示される。有機材料からなる基板として、は接状のもの、フィルム状のいずれでもよく、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂から構成されたものが例示される。これらは加圧による一体成形で形成される。また、板厚としては0.2mm以上0.8mm以下で構成される。なお、基板11は少なくとも一方が光透過性を有すればよく、一方の基板がシリコンあるいはアルミなどの金属基板で構成されていても、着色されたプラスチック基板で構成されていてもよい。

【0029】なお、基板11の放熱性を良くするため、基板11をサファイアガラスで形成してもよい。その他、ダイヤモンド薄膜を形成した基板を使用したり、ア

(6)

ルミナなどのセラミック基板を使用したり、銅などからなる金属板を使用してもよい。

【0030】また、基板が空気と接する面には、反射防止膜(AIRコート)が形成される。基板11に偏光板などが張り付けられていない場合は基板11に直接に、偏光板(偏光フィルム)などの構成材料が張り付けられている場合は、その構成材料の表面などにAIRコートが形成される。AIRコートは誘電体単層膜もしくは多層膜で形成する構成が例示される。その他、1.35～1.45の低屈折率の樹脂を塗布してもよい。また、AIRコートは3層の構成あるいは2層構成がある。なお、3層の場合は広い可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをマルチコートと呼ぶ。2層の場合は特定の可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをVコートと呼ぶ。マルチコートVコートは液晶表示パネルの用途に応じて使い分ける。

【0031】マルチコートの場合は酸化アルミニウム(AI2O3)を光学的膜厚が $n \times d = \lambda / 4$ 、ジルコニウム(ZrO2)を $n \times d = \lambda / 2$ 、フッ化マグネシウム(MgF2)を $n \times d = \lambda / 4$ 積層して形成する。通常、 λ として520nmもしくはその近傍の値として薄膜は形成される。Vコートの場合は一般化シリコン(SiO)を光学的膜厚 $n \times d = \lambda / 4$ とフッ化マグネシウム(MgF2)を $n \times d = \lambda / 4$ もしくは酸化インリウム(Y2O3)とフッ化マグネシウム(MgF2)を $n \times d = \lambda / 4$ 積層して形成する。SiOは青色側に吸収帯域があるため青色光を変調する場合はY2O3を用いた方がよい。また、物質の安定性からY2O3の方が安定しているため好ましい。また、2酸化シリコン薄膜を使用してもよい。もちろん、低屈折率の樹脂等を用いてAIRコートとしてもよい。なお、液晶表示パネルに静電気がチャージされることを防止するため、表示パネル19の表面に親水性の樹脂を塗布しておくことが好ましい。その他、表面反射を防止するため、エンボス加工を行ってもよい。

【0032】なお、基板11としてプラスチック基板などの有機材料を使用する場合は、液晶層12に接する面にもバリア層として無機材料からなる薄膜を形成する。この無機材料からなるバリア層は、AIRコートと同一材料で形成することが好ましい。

【0033】また、バリア膜をストライプ状電極上に形成する場合は、液晶層12に印加される電圧のロスを極力低減させるために低誘電率材料を使用することが好ましい。たとえば、フッ素系添加モルファスカーボン膜(比誘電率2.0～2.5)が例示される。その他、JSR社のLKDシリーズ(LKD-T200シリーズ(比誘電率2.5～2.7)、LKD-T400シリーズ(比誘電率2.0～2.2))が例示される。LKDシリーズはMSQ(methoxysiloxane)をベースにしたスピンドル形状であり、比誘電

(50)

(8)

14

く、中でも、常光屈折率 n_0 が1.50から1.53のものを用いることがよい。また、屈折率差 Δn が0.20以上0.30以下のもを用いることが好ましい。 n_0 、 Δn が大きくなると耐熱、耐光性が悪くなる。 n_0 、 Δn が小さければ耐熱、耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。

【0049】以上のことおよび検討の結果から、PD液晶の液晶材料の構成材料として、常光屈折率 n_0 が1.50から1.53、かつ、 Δn が0.20以上0.30以下のトラン系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

【0050】このような高分子形成モノマーとしては、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ネオペンチルグリコールアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート等々である。

【0051】オリゴマーもしくはプレポリマーとして、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

【0052】また、重合を速やかに行う為に重合開始剤を用いてもよい。この例として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキエ1173」）、1-（4-イソプロピル）-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキエ1116」）、1-ビドロン（メルク社製「ダロキエ1116」）、ベンジメチルケタール製「イルガキュア184」）、ベンジメチルケタール製「イルガキュア184」）、ベンジメチルケタール（チバガイギー社製「イルガキュア651」）等が挙げられる。その他に任意成分として連鎖移動剤、光増感剤、染料、架橋剤等を適宜併用することができる。

【0053】なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率 n_p と、液晶材料の常光屈折率 n_0 とは略一致するようにする。液晶層12に電界が印加された時に液晶分子（図示せず）が一方に配向し、液晶層12の屈折率が n_0 となる。したがって、樹脂の屈折率 n_p と一致し、液晶層12は光透過状態となる。屈折率 n_p と n_0 との差が大きいと液晶層12に電圧を印加した時に完全に液晶層12が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈折率 n_p と n_0 との屈折率差は0.1以内が好ましく、さらに0.05以内が好ましい。

【0054】PD液晶層12中の液晶材料の割合は二重で規定していないが、一般には40重量%～95重量%程度でよく、好ましくは60重量%～90重量%程度がよい。40重量%以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また95重量%以上となると高分子

50

13

御することにより容易に任意の透過率あるいは反射率を有する半透過膜を得ることができる。通常、半透過膜の透過率は10%以上30%以下とすることが好ましい。また、反射膜に1つあるいは多数の穴を形成することにより全体として半透過膜を形成してもよい。なお、ITO上に形成した絶縁膜にピコホールが発生を防止するための2回以上を付与スピンニングすることにより構成する。なお、反射膜あるいは半透過膜は誘電体膜を多層に積層して形成した干渉膜からなるものでもよい。このことは（図1）（図89）などの構成においても同様である。

【0043】電極（ストライプ状電極11、画素電極）を反射膜とする場合は、その表面には微細な凸部（図示せず）を形成することが好ましい。凸部の高さは0.5 μ m以上1.5 μ m以下である。凸部は絶縁膜を凹凸にすること、カラーフィルタ16にビーズ等の凸部形成材をまぜておいたものを使用すること、反射膜31に直接凸部281を形成することなどにより作製することができ。

【0044】液晶層12の液晶材料としては、TN液晶、STN液晶、強誘電液晶、反強誘電液晶、グストホスト液晶、OCBモード（Optically compensated Band Mode）液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶、IPS（In Plane Switching）モード液晶、高分子分散液晶（以後、PD液晶と呼ぶ）が利用される。なお、駆動表示を重要としない場合は、光利用効率の観点からPD液晶を用いることが好ましい。また、静止画像を示すとして表示する場合は、STN液晶が好ましい。【0045】ここで、PD液晶について記載しておく。PD液晶材料としてはネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

【0046】なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率 n_e と常光屈折率 n_o の差の比較的大きいシアノピフェニル系のネマティック液晶、または、経時変化に安定なトラン系、クロソ系のネマティック液晶が好ましく、中でもトラン系のネマティック液晶が散乱特性も良好かつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【0047】樹脂材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離の点より光硬化性アクリル系樹脂を用いる。具体的例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特にクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好なPD液晶層12を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

【0048】また、前記液晶材料は、常光屈折率 n_0 が1.49から1.54のものを用いることがこのま

12

電極の下あるいは上、もしくは対向電極の上または下に誘電体多層膜からなるカラーフィルタ（誘電体多層膜カラーフィルタ111）が形成されている」とすればよいからである。

【0038】誘電体多層膜でカラーフィルタを構成すると、1つの液晶表示パネルで赤（R）、緑（G）、青（B）での画像表示と、シア（C）、マゼンダ（M）、イエロー（Y）の3原色の画像表示と同時に実現することができ。（図12（a））は誘電体多層膜カラーフィルタ111の分光特性である。（図12（b））は誘電体多層膜カラーフィルタ111Bの分光特性である。（図12（c））は誘電体多層膜カラーフィルタ111Rの分光特性である。

【0039】（図11）は説明を容易にするため、誘電体多層膜カラーフィルタ111Rについてのみ説明する。白色光である入射光115aはRの誘電体多層膜カラーフィルタ111RでG・B光が反射され、R光が透過する。つまり、液晶表示パネルを反射で用いる場合は減法減色表示となる。また、バックライト112からの白色光115dは誘電体多層膜カラーフィルタ111RでG・B光が反射され、R光が透過する。したがって、バックライトを用いて透過型として液晶表示パネルを用いるときは加法減色となる。また、（図11）に図示した液晶表示パネルは、パネルの表面からでも裏面からでも画像を観察することができる。

【0040】BM14は、主として電極（ストライプ状電極、画素電極）間の光漏れを防止するために用いる。BM14は電極111間に絶縁膜（図示せず）を形成し、その上にクロム（Cr）などの金属薄膜で形成してもよい。アクリル樹脂にカーボンなどを添加した樹脂からなるもので構成してもよい。その他、六価クロムなどの黒色の金属、塗料、表面に微細な凹凸を形成した薄膜あるいは厚膜もしくは樹脂、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、オパールガラスなどの光拡散物でもよい。また、黒色でなくとも光吸収層12が変調する光に対して補色の関係のある染料、顔料などで着色されたものでもよい。また、ホログラムあるいは回折格子でもよい。

【0041】液晶層12の膜厚制御としては、黒色のガラスベースまたは黒色のガラスファイバー、もしくは、黒色の樹脂ビーズまたは黒色の樹脂ファイバーを用いる。特に、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層12に散布する個数が少なくて済むので好ましい。【0042】ストライプ状電極11などの画素電極は、アルミニウム（Al）などの金属材料から構成される。また、ITOなどの透明性誘電材料から構成される。もしくは、これらの透明性材料上に絶縁膜（図示せず）32が形成され、この絶縁膜上に電極111が形成される。このように構成することにより、Al膜の積層膜厚を制

50

(7)

11

厚も2.0～2.7と低く好ましい。その他、ポリイミド、ウレタン、アクリル等の有機材料や、SiNx、SiO₂などの無機材料でもよい。なお、これらのAIRコート材料は、（図13）の薄膜134、平滑化膜32、カラーフィルタ材料16、その他絶縁膜として用いることが好ましい。

【0034】ストライプ状電極15は、一定の長さを有するもの総称であって、必ずしも矩形に限定されるものではない。其の断面形状は液晶表示パネルは（図2）に示すようにストライプ状電極15は矩形の組み合わせである。したがって、ストライプ状とは、多少の円弧部があってもよいし、曲面あるいは異形状、変形部があってもよいことはいうまでもない。

【0035】ストライプ状電極15の下層あるいは上層にはカラーフィルタ16が形成あるいは構成される。また、カラーフィルタ16の透色あるいは画素間からの光抜けによるコントラスト低下を防止するため、カラーフィルタ16間にはブラックマトリックス（以下、BMと呼ぶ）が形成あるいは配置される。

【0036】（図1）に示すように各画素に対応するように赤（R）、緑（G）、青（B）あるいはシア（C）、マゼンダ（M）、イエロー（Y）の3原色に対応するカラーフィルタ16が形成される。また、その平面的なレイアウトとしては、モザイク配列、デルタ配列、ストライプ配列がある。

【0037】なお、カラーフィルタ16はゼラチン、アクリルを染色した樹脂からなるカラーフィルタの他、光学的誘電体多層膜により形成したカラーフィルタ、ホログラムによるカラーフィルタでもよい。また、液晶層自身を直接着色することにより代用してもよい。たとえば、PD液晶であれば、樹脂を着色したりすればよい。また、カラーフィルタは3色に限定するものではなく、2色あるいは単色、もしくは4色以上であってもよい。また、カラーフィルタは透過方式に限定するものではなく、誘電体多層膜で形成し、反射タイプにしてもよい。また、単純な反射ミラーでもよい。また、コレステリック液晶でカラーフィルタを構成してもよい。（図1）は誘電体多層膜でカラーフィルタを作成した構成例である。ストライプ状電極15の下あるいは上に誘電体多層膜からなるカラーフィルタ（誘電体多層膜カラーフィルタ111）が形成されている。

【0038】誘電体多層膜と高屈折率の誘電体層とを多層に積層することにより一定範囲の分光特性を有するように作製したものである。なお、（図11）は単結晶マトリックス型液晶表示パネルを例示しているがこれに限定するものではなく、アクリルマトリックス型液晶表示パネルにも適用することができる。たとえば、ストライプ状電極15の下あるいは上に誘電体多層膜からなるカラーフィルタが形成されている」を画素

(9)

15

と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなく散乱特性は低下する。

【0055】PD液晶の水滴状液晶（図示せず）の平均粒子径または、ポリマーネットワーク（図示せず）の平均孔径は、0.5 μm 以上3.0 μm 以下にすることが好ましい。中でも、0.8 μm 以上1.6 μm 以下が好ましい。PD液晶表示パネル19が変調する光が短波長（たとえば、B光）の場合には小さく、長波長（たとえば、R光）の場合には大きくする。水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマーネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0056】本発明にいう高分子分散液晶（PD液晶）とは、液晶が水滴状に樹脂、ゴム、金属粒子もしくはセラミック（チタン酸バリウム等）中に分散されたもの、樹脂等がスポンジ状（ポリマーネットワーク）となり、そのスポンジ状間に液晶が充填されたもの等が該当する。他に特開平6-208126号公報、特開平6-20855号公報、特開平6-347818号公報、特開平6-250600号、特開平5-284542号、特開平8-179320に開示されているような樹脂が層状等となつていても含む。また、特開平4-54390号公報のように液晶部とポリマー部とが周期的に形成され、かつ完全に分離させた光変調層を有するもの、特公3-52843号公報のように液晶成分がカプセル状の収容媒体に封入されているもの（NCAP）も含む。さらには、液晶または樹脂等中に二色性、多色性色素を含有したものを含む。

【0057】また、類似の構成として、樹脂壁に沿って液晶分子が配向する構造、特開平6-347765号公報もある。これらもPD液晶を呼ぶ。また、液晶分子を配向させ、液晶層12に樹脂粒子等を含有させたものもPD液晶である。また、樹脂層と液晶層を交互に形成し、誘電体ミラー効果を有するものもPD液晶である。さらに、液晶層12は一層ではなく2層以上に多層に構成されたものも含む。2層以上に多層とは、3枚以上の基板11間にそれぞれ液晶層12が構成あるいは配置されたものである。また、これらの複数の液晶層12がそれぞれ固有のこととなる波長の光を変調するものであってもよいことは言うまでもない。

【0058】つまり、液晶層12とは光変調層が液晶成分と他の材料成分とで構成されたもの全般をいう。光変調方式は主として散乱一透過で光学像を形成するが、他に偏光状態、旋光状態もしくは収縮折状態を変化あるいは回折状態を変化させるものでもあってもよい。

【0059】PD液晶において、各面側に液晶滴の平均粒子径あるいはポリマーネットワークの平均孔径が異なる部分（領域）を形成することが望ましい。異なる領域は2領域以上に、平均粒子径などを変化させるこ

(10)

17

ルムが配置されたものでもよい。光変調層は3層以上で構成されるものでもよい。なお、各層は異なる色相を有したり、異なる色で着色したりしてもよい。

【0066】なお、本明細書では液晶層12はPD液晶としたが、当然のことながら、表示パネルの構成、機能および使用目的によっては必ずしもこれに限定するものではなく、TN液晶層あるいはSTN液晶層、グストホスト液晶層、ホメオトロピック液晶層、強誘電液晶層、反傾斜電液液晶層、コレステリック液晶層であってもよいことはいうまでもない。

【0067】液晶層12の厚膜は3 μm 以上12 μm 以下の範囲が好ましく、さらには5 μm 以上10 μm 以下の範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱などの光変調特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならない。

【0068】偏光板18はヨウ素などをポリビニールアルコール（PVA）樹脂に添加した樹脂フィルムのもので例示される。（図1）において、一対の偏光分離手段が例示される。（図1）において、一対の偏光分離手段の偏光板18は入射光のうち特定の偏光軸方向と異なる方向の偏光成分を吸収することにより偏光分離を行うの特定の利用効率が比較的好い。そこで、入射光のうち特定の偏光軸方向と異なる方向の偏光成分（reflective polarizer：リフレクティブ・ポライザー）を反射することにより偏光分離を行う反射偏光子を用いてもよい。このように構成すれば、反射偏光子により光の利用効率が高まって、偏光板を用いた上述の例よりもより明るい表示が可能となる。尚、このような反射偏光子については、特開平8-245346号中に開示されている。

【0069】また、このような偏光板や反射偏光子以外にも、本発明の偏光分離手段としては、例えばコレステリック液晶層と（1/4）λ板を組み合わせたもの、プリュースターの角度を利用して反射偏光と透過偏光とに分離するもの、ホログラムを利用するもの、偏光ビームスプリッタ（PBS）等を用いることも可能である。

【0070】基板11と偏光板18間には1枚あるいは複数の位相フィルム（位相板、位相回転手段、位相板、位相差フィルム）17が配置される。位相フィルム17としてはポリカーボネートを使用することが好まし

い。位相フィルム17は入射光を出射光に位相差を発生させ、効率よく光変調を行うのに寄与する。

【0071】その他、位相フィルム17として、ポリエステル樹脂、PVA樹脂、ポリサルホン樹脂、塩化ビニール樹脂、セオネックス樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂等の有機樹脂あるいは有機樹脂フィルムなどを用いてもよい。その他、水晶などの結晶を用いてもよい。1つの位相板17の位相差は一軸方向に50nm以上350nm以下とすることが好ましく、さらには80nm以上220nm以下とすることが好ましい。

【0072】また、位相フィルム17の一部もしくは全

18

体を着色したり、一部もしくは全体に拡散機能をもたせたりしてもよい。また、表面をエンボス加工したり、反射防止のために反射防止膜を形成したりしてもよい。また、画像表示に有効でない箇所もしくは支障のない箇所に、透光膜もしくは光吸収膜を形成し、表示画像のコントラストをひきめたり、パレージョン防止によるコントラスト上効果を発揮させたりすることが好ましい。また、位相フィルム17の表面に凹凸を形成することにより、マイクローレンズはマトリックス状にマイクロレンズを形成してもよい。マイクローレンズは1つの画像電極あるいは3原色の画素にそれぞれ対応するように配置する。また、位相フィルム17の機能はカラーフィルム16に特させてもよい。たとえば、カラーフィルム16の形成時に圧延し、もしくは光重合により一定の方向に位相差が生じようようにすることにより位相差を発生させることができる。その他、液晶層に面する側に樹脂を塗布あるいは形成し、この樹脂を光重合させることにより位相差を持たせてもよい。このように構成すれば位相フィルム17を基板外に構成あるいは配置する必要がなくなり液晶表示パネルの構成が簡易になり、低コスト化が望める。なお、以上の事項は偏光板18に適用してもよいことはいうまでもない。

【0073】（図1）の構成では、偏光板18側から入射した光は、P偏光またはS偏光が透過し、位相フィルム17で位相が変化して液晶層12に入射する。入射した光は液晶層12の液晶分子の配向状態に応じて変調される。この変調された光はストレーク状電極15または15bで反射し、再び偏光板18から受調状態に応じた光が出射する。以上は、本発明の液晶表示パネルが反射型の場合である。しかし、本発明の液晶表示パネルは反射型に限定するものではなく、（図89）に示すように半透過型であってもよい。もちろん、（図1）の構成で電極11を半透過状態にして、半透過型液晶表示パネルとしてもよい。

【0074】（図89）において、位相板17aは偏光板18aと表示パネル19間に配置し、位相板17bは偏光板18bと表示パネル19間に配置している。半透過板10としては、例えばガラス基板に薄く形成したA1（アルミニウム）板が用いられる。あるいは、反射板に開口部を設けることで半透過板10を構成してもよい。また、表示パネル19の表面に直接半透過膜を形成してもよい。また、表示パネル19の電極を半透過膜とし、上側偏光板18a及び下側偏光板18bは、ノーマリーホワイトモードの表示を行うべく、透過偏光軸が相互に直交するように配置されているものとする。もちろん、位相板17の位相制御を考慮すればこの状態に限定されるものではない。つまり、説明を容易にするために限定して説明するだけである。

【0075】まず、反射型表示時の白表示について説明する。入射光は、上側偏光板18aで紙面に平行な方向

(11)

19
の直線偏光となり、液晶12の電圧無印加領域で偏光方向が 90° ねじられ紙面に垂直な直線偏光となり、下板偏光板18bで紙面に垂直な方向の直線偏光のまま透過されて、半透過反射板10で反射され、一部は透過する。

【0076】 反射された光は再び下側偏光板18bを透過し、液晶層12の電圧無印加領域で偏光方向が90°ねじられ紙面に平行な方向の偏光となり、上側偏光板18aから出射する。このように電圧無印加時には、白表示となる。これに対し、電圧印加状態の液晶層12に白表示した光は、上側偏光板18aで紙面に平行な方向の偏光偏光になり、液晶層12の電圧印加領域で偏光方向を変えずに紙面に平行な方向の偏光のまま透過し、下側偏光板18bで吸収される。このため、黒表示となる。

【0077】次に、透過型表示時の白及び黒表示について説明する。バックライト34から発せられた光の一部は、半導体反射板10を透過し、下側偏光板18bで低圧面には垂直な方向の直線偏光になり、液晶層12の電圧無印加領域で偏光方向が90°ねじられて紙面に平行な直線偏光となり、上側偏光板18aと紙面に平行な直線偏光のままで透過して、白表示となる。これに対し、バックライト34から発せられた他の光の一部は、半導体反射板10を透過し、下側偏光板18bで紙面に垂直な方向に直線偏光でも偏光方向を変えずに透過し、上側偏光板18aで傾斜された黒表示となる。

【0078】なお、以上の説明は光変調方式が偏光方式の場合であるが、P D液晶などの場合は主として乱乱状態の変化として光変調を行う。この場合は偏光板18はなくともよい。

【0079】なお、(図1) (図8)では、説明を容易にするため、各位相板17や偏光板18等を空間的に割割させて描いているが、実際に、各部位は、相互に密着して配置されている。また、(図45) (図46)に示すように、バックライト34はランプ451と、導光板1112などから構成されている。また、(図8)においてバックライトを配置するとしながこれに限定するものではなく、偏光板18a側にバックライトを配置してもよい。このことは(図1)において偏光板18側にフロンツェンをおくことと同様である。

【0080】図2はストライプ状電極15の構成を示している。画素21は2つの矩形的ストライプ状電極15a、15cで構成されている。各ストライプ状電極15a、15cはともに細い部分（細部Aで示す）を有している。しかし、ストライプ状電極15aはアルミニウムなどの金属薄膜で形成されている1TGO金属薄膜とが積層されて形成されているため、細い部分が存在しても横方向（COM側）の抵抗値が高くなることはない。また、クロム薄膜とアルミニウム薄膜などの金属薄膜を2

毎に上積層して構成してもよい。また、ストライプ状電極15は比較的低抵抗値の高いITOで形成し、ストライプ状電極15の精研部に金属薄膜を形成することにより低抵抗値を低減させてもよい。また、ストライプ状電極15を半導体膜として構成する場合は、蒸着するアルミニウムの膜厚は500オングストローム以上1500オングストローム以下をすることが好ましい。さらには80オングストローム以上1200オングストローム以下をすることが好ましい。なお、ストライプ状電極の高さを、ストライプの間隔は、 $A : B = 5 : 1$ 以上、 $A : B = 1 : 5$ 以下となるように構成することが好ましい。 $[0081]$ なお、ストライプ状電極15aと15cとの間(記号Cで示す)にBMが配置されるようにする。また、ストライプ状電極15aと15c間に直接、樹脂からなるBM14を形成してもよい。

【0082】 画素21は矩形状のストライプ状電極15a、15cで構成され、この画素21上、つまり、基板11上にストライプ状のセグメント電極15bが配置される。(図2)では赤色のセグメント電極の位置をR(SEG)、緑色のセグメント電極の位置をG(SEG)、青色のセグメント電極をB(SEG)と示している。セグメント電極15bは紙面の上下方向に配置される。つまり、1本のセグメント電極15bにコンモン(COM)電極(ストライプ状電極15a、15c)の矩形、つまり、15c×45μm、一面251aを構成する。

【0083】ストライプ状電極15の一端には接続端子22が形成され、この接続端子からドライバICからの信号が入力される。接続端子22はドライバICと突起電極と接続される。突起電極と接続端子間には、アクリ樹脂に銀、ニッケル、カーボンなどのフレックを分散させた導電性接合層で被覆する。また、ストライプ状電極15a、15cが金属薄層で形成されている場合であっても、接続部22は透明であるITOを露出させるようにする。裏面から位置あわせすることにより接続を容易に行うためである。なお、接続端子22a、22bを別個に形成しているため、ストライプ状電極15aと、15cとは個別に信号を印加できる。

【0084】図3)に示すように、カラーフィルタ15などの配置位置は多くの構成で明示される。(図3(a))は基板11a上に反射膜31(もしくは半透過膜)が形成される。この反射膜または半透過膜は(図1)で説明したストライプ状電極15の構成がそのまま適用される。たとえば、反射膜にしてもアルミの膜厚、ITOと金属膜の積層あるいは多層の金属膜との積層構成である。

【0085】図3(a)では、反射膜31上に平滑化膜32が形成されている。平滑化膜32として、(図1)で例示した構成材料の他、ゼラチン、アクリル、ポリイミドなどが例示される。平滑化膜32の膜厚は0.5 μ m(ミクロン)以上2.5 μ m(ミクロン)以下と

(12)

21

することが好ましい。さらには $0.8\mu\text{m}$ (ミクロン)以上 $1.5\mu\text{m}$ (ミクロン)以下とすることが好ましい。また、平均化膜32上にBM14とカラーフィルター16が形成されている。BM14はストライプ状電極15cの直下となる位置に形成される。

【0086】図3(b)では基板11b側にBM11aとカラーフィルタ16gが形成され、基板11a側に反射膜31(半透過膜)とバリア膜と兼用する平滑化膜32が形成されている。また、(図89)に図示したように基板11aの裏面に位相差板17cと偏光板18bが堆積されている。

【0087】以上のように本発明の液晶表示パネルは、半透過、反射、および透過型液晶表示パネルのいずれにも適用できるものである。

【0088】図4に図示するように表示パネル12の画像表示部41の周辺部にはCOMドライバ(主送ライバ)43とSEGドライバ(信号ドライバ)44が接続されている、これらのドライバ1Cは(図2)では突起端子222に接続されている。(図2)では突起端子222に接続する方法(COG)であると説明したが、接続方法としてはTAB方式、COF方式のいずれでもよい。

【0089】COMドライバは選択電圧を出力する。一般的にCOMドライバとは単純マトリックス型液晶表示パネルの定電圧ドライバを意味し、アクティブマトリックス型液晶表示パネルではゲートドライバと呼ばれることが多い。ただし、本明細書では、いずれか一方に限定する。一般的にSEGドライバは映像信号を出力する。一般的にSEGドライバとは単純マトリックス型液晶表示パネルの信号ドライバを意味し、アクティブマトリックス型液晶表示パネルではソースドライバと呼ばれることが多い。ただし、本明細書では、いずれか一方に限定するものではない。

【0090】図6は本発明の液晶表示パネルの駆動方法を説明するための説明図である。(図2)で説明方法のように1本のセグメント電極(ストライプ状電極15a、b)は2本の共通電極(ストライプ状電極15c、5c)に対応している。つまり、セグメント電極15a、15bに印加した電圧を共通電極15c、15cで独自に印加し、非選択制御することができる。たとえば、図5では画素2-1Rはセグメント電極15bRに対応し、画素2-1Gはセグメント電極15bGに対応し、画素2-1Bはセグメント電極15bBに対応する。なお、図6(a)にあるフィールドの状態を示すとすると(図6(b))は次のフィールドを示している。

【0091】したがって、図5(a)で示すようなセグメント電極15bRに印加したR信号はコンデンサ15aと15cとで別個に選択できる。つまり、図素1Rはコンデンサ15aに選択電圧を印加し、コンデンサ15cに非選択電圧を印加することにより1/2の

22

(b) で示すように面素 R 2 は負性電圧（- の記号）で示され、R 1 は正性電圧（+ の記号で示す）あるいは（図 5 a、15 c に同時に選択電圧を印加すれば 21 B の面素全体をオン状態とすることができるとする。また、選択した面素 R 1 は正性電圧 + の記号で示す）あるいは（図 5 a、15 c に同時に選択電圧を印加すれば 21 B の面素全体をオフ状態とすることができる。また、コモン電圧 15 a、15 b、15 c に同時に非選択電圧を印加すれば 21 B の面素全体をオン状態とすることができる。以上）の説明は 21 B を例として説明したが、21 G、21 B については同様であるので説明を省略する。なお、フィールドごとのように正性電圧あるいは負性電圧の電圧を印加することには液晶に交流電圧を印加し劣化することを抑制するための。

【0092】以上のように、本発明の液晶表示パネルでは、面全体をオンとする状態（図6（c））、1/2をオンとする状態（図6（b））、面全体をオフとする状態（図6（a））を選択することができるので、暗視野表示を行うことができる。

【0093】また、(図7)に図示するように、ストライプ状電極15a、15cの面積を変化させることによりさらに階層表示特性を向上させることができる。(図7)では一例としてストライプ状電極15aの面積:ストライプ状電極15cの面積=1:2としている。(図8(a))ではオン面積0、(図8(b))ではオン面積1/3、(図8(c))ではオン面積2/3、(図8(d))ではオン面積1となり、1つの画素2/1で4階層階調表示を実現することができる。なお、ストライプ状電極15a、15cの面積=1:2に階層表示を実現するものではなく、2:3としたり、3:7としてもよい。

電池の面積比率を設計すればよい。また、セグメント電極15bも複数に分割してもよい。たとえば、図2(SEG)を2分割し、R1(SEG)とR2(SEG)とするように、ストライプ状電極15bを2分割することにより、さらに分割することによりできる。なめ曲線表示を實現できる。

【0094】なお、選択するCOM電極は1つの組(5a, 15c)に限定されるのではなく、マルチタイミングセレクト(MLS)のように複数のCOM電極の組と並走させることも可能である。また、画素駆動する駆動方法に本発明を適用してもよい。分割の技術的思想は単極トリック型液晶表示パネルにのみ適用するのではなく、アクティブマトリックス液晶表示パネルにも適用することができる。

【0095】4本のマルチチャンネルセレクト駆動(MLC)では、SEG側ライバICは5つのレベルの電圧を出力する。今、この電圧を+V2、+V1、V0、-V1、-V2の5つのレベルとする。なお、このSEG電圧は、基板上の電圧をSEG電圧と呼ぶ。また、これらの電圧を、STN液晶コンパネータなどで定得することにより、液晶表示を構成する。また、一般的に、STN液晶などの液晶品では、

極上のc/cに非選択電圧を印加し、 ω に60/100

5 μ m (ミクロン) 以上2. 5 μ m (ミクロン) 以下と

(13)

23

度依存性（直特）があることが知られている。

【0096】この直特によるコンダクタンス変化を調整するため、従来では、基準電圧発生回路などにサージスタあるいはボジスタなどの非直線素子を付加し、直特による変化を前記サージスタなどで調整することによりアナログ的に基準電圧を作成する。この基準電圧をCDCコンバータなどで定倍してSEG電圧を発生する。

【0097】本発明の液晶表示装置の駆動回路では、(図9)に図示するように、サージスタT1、R1、R2で電圧を配電した電圧を作成し、この電圧をトランジスタQ1のエミッタホロウにより低抵抗に基準電圧Vtを発生する。この基準電圧Vtはアナログデジタル変換(A/D変換)されデジタルデータDVIとなり、データ変換回路93に入力される。データ変換回路93はマトリックスステープル回路により所定の粗度で適正な電圧をなすデータDSxを出力する。データDS1〜DS5は時間的に順次供給されるものでなく、液晶のガンマ特性などに適正な値となるようにデータを出力する。DSxデータはデジタルアナログ変換回路(D/A変換回路)92によりアナログデータに変換されバッファ95でインピーダンス変換されてセレクト回路94に入力される。セレクト回路94は切り換え信号である3ビットデータのうちの1つを選択し、信号ドライバはセグメント電極に電圧を出力する。つまり、図9に示すように、+V2、+V1、V0、-V1、-V2の大きさおよび間隔を自由に調整することがいって図9に示すように。

【0098】なお、(図9(a))ではデータ変換回路93は5つのデータ(出力)としたがこれに限定するものではなく、(図9(b))に示すように+DSと-DSの2レベルのデータ(出力)とし、D/A変換回路92の出力に接続された電圧Rの直列抵抗により+V2、+V1、V0、-V1、-V2の大きさの電圧を発生させてもよい。(図10)に示すように、COM側も同様であって、COM信号に出力する電圧+Vt、Va、-Vtを発生させる。

【0099】半透過型の構成は(図13)に図示する構成で示される。(図13)は主としてアクティブマトリックス型液晶表示パネルを想定して図示しているがこれに限定するものではなく、(図1)などに図示した単結晶マトリックス型液晶表示パネルにも採用することができである。たとえば、アレイ基板131を基板11aに、対向基板132を基板11bに置き換えればよい。

【0100】アレイ基板131上にはスイッチング素子としての薄膜トランジスタ(TFT)などが形成されている。スイッチング素子は薄膜トランジスタ(TFT)の他、薄膜ダイオード(TFD)、リングダイオード、MIM等の2端子素子、あるいはバリキャップ、サイリスタ、MOSTランジスタ、FET等であってもよい。

24

なお、これらはすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子とはソニー、シャープ等が特許したプラズマにより液晶層に印加する電圧を制御するプラズマドレッシング液晶(PALC)のようなものおよび光書き込み方式、熱書き込み方式も含まれる。つまり、スイッチング素子と具備するとはスイッチング可能な構造を示す。

【0101】また、主として本発明のアクティブマトリックス型液晶表示パネル119はドライバ回路と面素のスイッチング素子を同時に形成したものである。低周波ポリシリコン技術で形成したものの他、高周波ポリシリコン技術あるいはシリコンエッチなどの単結晶を用いて形成したものの技術的範囲にはいる。もちろん、アモルファスシリコン表示パネルも技術的範囲内である。

【0102】アレイ基板131上には、0.8μm以上の厚膜134が形成されている。0.8μm以下の厚膜134の形成材料としては(図89)などで説明したバリア膜と同様である。この厚膜134上に反射膜(あるいは半透過膜)31bが形成されている。また、反射膜31bは面素位置に対応し、かつ中央部に穴(開口)137が形成されており、この開口部に反射膜(あるいは半透過膜)31aが形成されている。反射膜31b上にはカラーフィルター16あるいは絶縁膜32が形成されている。なお、面素電極136はITOなどの透明電極で形成されている。

【0103】反射膜31bはソース信号線とゲート信号線のうち少なくとも一方の信号線と重ねるように形成する。つまり、前記信号線の上に、0.8μm以上の厚膜134以下の絶縁膜を形成し、この絶縁膜上に反射膜31bを形成することにより反射電極を形成することにより光が透過しない領域を反射領域として使用できるため光利用効率が増加する。また、反射膜を重ねることによる寄生容量を打ち消すため、隣接したソース信号線には逆極性の映像信号を印加するように駆動する(1V反転駆動)。好ましくは、任意の面素の上下に位置する面素および左右に位置する面素には互いに逆極性の映像信号が保持されるように駆動することが好ましい(1ドット反転駆動)。

【0104】(図13)の構成では、反射膜31bの中央部に1つの開口部137を有すると表現したがこれに限定するものではなく、複数の開口部を有してもよい。また、反射膜31aと反射膜31bとは表示パネルを垂直方向(法線方向)から見たとき、反射膜31aと反射膜31bとは互いに1つの反射膜と見えるように構成されている。なお、(図13)では反射膜31はゲート信号線またはソース信号線と兼用して構成してもよい。また、TFTの面素電極の下に形成される共通電極を反射電極としてもよい。反射膜31の構成あるいは材料などに関する事項は(図89)(図1)で説明した内容と同様であるので説明を省略する。また、面素表示

25

に有効な光が透過しない領域（無効領域）に光吸収膜（図示せず）を形成した配置してもよい。

【0105】光吸収膜としては六価クロムなどの黒色の金属薄膜、アクリルにカーボン等を添加した樹脂、複素あるいは着色の色素もしくは染料を添加したカラーフィルタが例示される。これらは入射光を吸収もしくは減光する。なお、光吸収膜は光散乱膜としてもよい。入射光を散乱させても、観察者の眼に直接光が入射することを抑制できるからである。

【0106】反射膜31はTFTなどのスイッチング素子のドレイン端子などと電気的に接続を取っておくことが好ましい。反射膜がフローティングとなると面素電極136に電圧を蓄え込む能力が低下しやすくなるからである。

【0107】液晶表示パネルには面素間から光漏れが発生しないようにするため、対向基板132にはBM(図示せず)が形成される。BMの形成材料としては、透光特性の観点からクロム(Cr)が用いられる。投射型表示装置に用いるライトバルブとしての液晶表示パネルには熱安定性が要求される。BMに入射した入射光の40%はBMで吸収されるため、表示パネルは加熱され、劣化する。

【0108】本発明の表示パネルはBMの構成材料としてアルミニウム(Al)を使用することにより液晶層などの劣化を抑制する。Alは90%の光を反射するため、液晶表示パネルが加熱され劣化するという問題はなくなる。しかし、Alは透光特性がCrに比較して悪いため、厚膜を厚く形成する必要がある。一例として、Crの厚膜0.1μmの透光特性を得るAlの厚膜は1μmである。つまり、10倍の厚膜に形成する必要がある。

【0109】また、(図13)においてBMはAlあるいはAlを含む金属多層膜としたが、これに限定するものではなく、低屈折率の誘電体膜と高屈折率の誘電体膜とを多層に形成した誘電体多層膜(干渉膜)で形成してもよい。誘電体多層膜は光学的干渉作用により特定波長の光を反射し、反射に際し、光の吸収は全くない。したがって、全く入射光の吸収がないBMを構成することができ。また、Alの代わりに銀(Ag)を用いてもよい。Agも反射率が良く良好なBMとなる。誘電体多層膜でBMを構成する誘電体多層膜の厚膜は1.0μm以上1.8μm以下とし、さらに好ましくは1.2μm以上1.6μm以下にする。また、絶縁膜に関する事項も(図1)(図89)で説明した事項と同様の事項を適用することができることは言うまでもない。

【0110】(図14)は本発明の液晶表示パネルの動作を説明するための説明図である。バックライトからの光115aは反射膜31bで反射し、反射膜31bと31aとの隙間を透過して反射膜31aでもう一度反射して液晶層12に入射する。この隙間は0.1μm以上

(14)

26

0.4μm以下となるようにする。また、反射膜31aは円環状あるいは半環状に形成しているように図示しているがこれに限定するものではなく、平面上であってもよく、また、多角形状であってもよい。しかし、反射膜31aと反射膜31bの曲率を変化させることにより、反射膜31aと反射膜31bとで、入射光の反射方向を変化させることができる。そのため、視野角が拡大するという効果も発揮される。また、曲率などをあらかじめ光学シミュレーションにより設計しておけば好ましい。

【0111】液晶表示パネルの表面から入射した光115dは液晶層12に入射した後、反射膜31bで反射する。反射した光は反射光115eとなる。また、光115fは液晶層12に入射した後、反射膜31aで反射し、反射光115gとなる。反射光115eと反射光115fとは反射方向を変化させることができるため視野角を拡大することができる。また、反射膜31aと反射膜31bとの反射率を異ならせると、たとえば、反射膜31bの反射率が90%とし、反射膜31aの反射率を60%とするなどである。このように反射率を異ならせることは、反射膜31aと反射膜31bとの形成材料をことなせることにより容易に実現できる。たとえば、反射膜31bをAlで作製し、反射膜31aをCr(Crロム)で作製することが例示される。また、絶縁膜32を着色することにより、反射光115gと反射光115eの分光特性を異ならせることもできる。

【0112】(図14)の液晶表示パネルではアレイ基板131の法線方向から見たときは基板全体が反射型と見なすことができる。したがって、物事のよい反射型液晶表示パネルと見なすことができる。加えて、液晶表示パネルを透過型として用いる時は、バックライトからの光115aが反射膜31aと31bとも隙間から出射される。したがって、透過型液晶表示パネルとしても使用することができる。また、絶縁膜134をカラーフィルタとすることにより、透過光115cに分光特性を持たせることができるので、液晶表示パネルを透過型として用いるとき、反射型として用いるときで、表示状態を変化させることができる。また、透過光と反射光との分光特性(色温度など)を異ならせたり、一致させたりすることが容易である。

【0113】(図15)は(図13)の液晶表示パネルの製造方法の説明図である。まず、(図15(a))に示すようにアレイ基板131に薄膜(絶縁膜など)134を形成する。形成方法としてはスパインナー、ロールオーバーによる塗布、蒸着による方法などが例示される。その他、グラビア印刷による技術が適用したり、スクリーン印刷による技術が適用してもよい。形成膜厚としては0.4μm以上2.1μm以下とし、さらに好ましくは0.8μm以上1.6μm以下にすることが好ましい。

(16)

30

特性が変化する。つまり、立ち上がり電圧が必要であ
る。本発明のように電圧を制御的に液晶を駆動する場合にはこの立ち上がり電圧を制御しない必要がないときが多いが、コモン電圧に対する対称性の調整、画素書き込み電圧および速度の調整の観点から立ち上がり電圧を制御できるようにしておくことが好ましい。本発明では、この立ち上がり電圧（調整電圧と呼ぶ）が適当かもしないの制御をコモンドライバ回路193で行う。

10

【0129】コモンドライバ回路193は+Vcと-Vc電源で動作する。（図19）で示すようにコモン電圧の側はVR1で調整する（+コモン電圧）。-側はVR2で調整する（-コモン電圧）。このソースドライバ回路が出力する+信号の画素に書き込むときはコモン電圧とし、ソースドライバ回路が出力する-信号の画素に書き込むときは+コモン電圧とする。なお、画素電極の書き込み状態に応じてはこの逆でもよい。

【0130】コモンドライバ回路193は1画素行ごとに+コモン電圧と、-コモン電圧を出力する。また、画素電極にはコモン電圧に比して+信号または-信号を印加する必要があるから、1H反転駆動となる。なお、画素のTFTの接続状態あるいは画素への信号印加状態を変更することにより、1V反転駆動あるいは1ドット反転駆動も実現できる。

20

【0131】TFTなどのスイッチング素子を非飽和状態で使用する種特が問題となる。非飽和状態はアナログ的に動作しているため、温度によりスイッチング素子を流れる電流が変化するため、温度によりスイッチング素子の特性が変化するからである。この問題を解決するため、（図9）で説明した電圧制御回路を製作している。電圧制御回路を（図19）ではオン電圧制御回路200と呼ぶ。（図9）と同様にサージミスタT1などの温度センサあるいは温度により変化する素子を用い、温度により変化する電圧をデータ変換回路93でデータ変換し、この変換されたデータより+オン電圧と-オン電圧を発生させてゲートドライバ回路192に入力している。その他は、（図9）と同様であるので説明を省略する。

【0132】（図21）は駆動波形である。（図21

（a）は画素電極136に正確な電圧を書き込み時の波形である。（図21（b））は画素電極136に負極性の電圧を書き込み時の波形である。（図21（a））において、選択された画素行に対応するコモン電圧が印加される。選択された画素行にオン電圧が印加される。このように電圧が印加されることにより画素電極136には映像信号に応じた電圧（電荷）が書き込まれる。また、（図21（b））において、選択された画素行にオン電圧が印加され、そのとき、前記画素行に

29

線196に印加する。オン電圧とは飽和領域での電圧を意味している。しかし、本発明のゲートドライバ回路はオン電圧とは非飽和領域の電圧を意味する。

【0124】従来のオン電圧は、ソース信号に印加された電圧がどんな電圧値であっても、ソース信号線に印加された電圧を1水平走査期間（1H）に画素電極に書き込むように設計される。一般的に対向電極135の電位を0Vとしたとき、ソース信号線に印加されるソース信号電圧は+6Vから-6V程度であり、ゲート信号線に印加されるオフ電圧は-9V程度、オン電圧は+9V程度である。なお、この電圧は対向反転駆動が行われておらず、また、画素電位のレバレンスメント駆動が行われていないときの値である。この従来の電圧値では、オン電圧が印加されていれば、ソース信号電圧が0Vであっても、+6Vであっても、-6Vであってもその電圧（電位）を画素電極136に1H期間に書き込むことができ

【0125】本発明の液晶表示装置では、オフ電圧は従来のオフ電圧をほぼ同一の電位とするが、オン電圧は、1H期間の間ゲート信号線にオン電圧が印加され、かつ、ソース信号線に書き込み電圧が印加された時に最大電圧が画素電極に印加されるように構成され、ソース信号線に1H期間よりも短い時は、比例または対応する電圧が画素電極に書き込まれるようにされる。このように電圧を非飽和とオン電圧と呼ぶ。アナログ的に動作する領域も見ることができよう。

【0126】ソース信号線は基本的には+極性と-極性の2値出力する。このように2値出力するのはソースドライバ回路の出力後に従来のドライバ回路では配置されているオペアンプを削除し、消費電力を極力低減させるためである。TFTなどのスイッチング素子を非飽和状態で使用するから、ゲートドライバ回路はソース信号と+極性の時のオン電圧（+オン電圧）と、ソース信号が-極性の時のオン電圧（-オン電圧）を出力する。【0127】ソースドライバ回路は、ソース信号電圧を1フィールドで極性反転させるとともに、1Hごとに極性を反転させる1H反転駆動の映像信号を印加する。また、振幅値は+極性と、-極性の2値（デジタル的）である。画素電極に印加する電圧値を変化させる層間表示を行うために、極性を反転させる。したがって、基本的にはゲートドライバ回路が出力するのはソース信号が+極性の時のオン電圧（+オン電圧）と、ソース信号が-極性の時のオン電圧（-オン電圧）およびほぼ共通電極の電位（0信号）の3値である。もちろんソース信号は+信号と+信号の他の値の信号を出力できるように構成してもよい。ただし、この時は階調表示特性は良好にしてよい利点は発揮されるが回路規模は大きくなる。

30

【0128】また、液晶は一定の電圧以上で電気光学

(15)

27

【0114】次に（図15（b））に示すように薄膜134上にレジスト（マスク152）を塗布し、パターンニングする。パターンニングの穴の箇所は一般的には画素の中央部に円形の穴を1個形成する。しかし、これに限定するものではなく、複数個の穴を形成してもよく、また、穴の形状は矩形でもよい他の形状でもよい。また、レジストのかわりに反射膜131bを用いてもよい。

【0115】マスク152のパターンニング後、薄膜134をエッチングする。エッチングはドライエッチングが好ましいが、これに限定するものではなく、ウェットエッチングでもよい。ウェットエッチングの場合は、パターンニングにより形成された穴からエッチング液が進入し、空間151が形成される。空間の形成形状は一般的にはサイリウムカーブとなる。このサイリウムカーブは、入射光115の反射光115gの指向性として速度なものが得られる。エッチング状態は温度管理などを適正にし、少なくともマスクあるいは反射膜131bのエッチ強度が一一定値を保持する程度で停止する（図15（c））。

【0120】（図13）の構成は（図16）で示すように多種多様な変形例が例示される。（図16（a））は1つの画素電極136の下に複数の開口部137を形成した例である。（図17（b））がその平面図である。（図16（b））は薄膜134を形成せず、アレイ基板131自身をエッチングにより空洞部を形成した構成である。つまり、アレイ基板となるガラスあるいは有機材料に穴開け加工する。（図16（c））は、（図13）に示すような空洞部を円弧状にすることなく、その底面を平面とした構成である。つまり、エッチングは薄膜134内にとどまらず、アレイ基板131にまで達した構成である。

【0121】（図13）はアクティブマトリクス型液晶表示パネルを主に示して説明したが、本発明はこれに限定するものではなく、（図17（a））に示すように、ストライプ状電極15に構成できる単体マトリクス型液晶表示パネルにも適用できることは言うまでもない。また、空洞部は（図18）に示すように扇形的な凹凸構造を採用してもよい。この凹凸構造は、エッチングで形成する他、転写技術、凸版技術あるいは塗布技術で形成してもよい。このことは、（図13）の空洞部の形成についても同様である。

【0122】（図19）は、本発明がアクティブマトリクス型の時の等価回路図である。TFT194のソース端子はソース信号線197と接続され、TFT194のゲート端子はゲート信号線196と接続されている。また、ドレイン端子は画素電極136と接続されている。この画素電極136と対向電極135間に液晶12が挟持され、また、画素電極136と対向電極135間で蓄積容量（付加コンデンサ）195が形成されている。なお、共通電極199はコモン信号線198と接続されており、コモン信号線198はコモンドライバ回路193により駆動される。したがって、コモン電圧により画素電極電位を制御できる。なお、コモン信号線198はアレイ基板131側に形成されているとすると、【0123】ソースドライバ回路191は+Vsおよび-Vs電源で駆動され、フィールドごとに極性を反転させた映像信号をソース信号線197に印加する。従来のゲートドライバ回路192は+Vgおよび-Vg電源で駆動され、TFTを動作状態にする電圧（オン電圧）とTFTを非動作状態にする電圧（オフ電圧）をゲート信号

30

【0118】次に（図15（e））に示すように反射膜31b上に絶縁膜32を形成する。絶縁膜32は平滑化膜としても機能するものであり、空間151が埋まらうに形成すること。膜厚としては0.4μm以上1.6μm以下にすることが好ましい。しかし、空間151全体を埋めることを目的としなくともよい。また、絶縁膜32はカラーフィルタの構成材料を用いてもよく、また、蒸

(17)

31

対応するモモン信号線にはナコモモン電圧が印加される。非飽和領域で動作させるため、オモン電圧と一信号との電位レベルは同等かあるいはわずかにオモン電圧が高くなるように印加される。なお、選択されていない画素行にはオア電圧が印加される。このように電圧が印加されることにより画素電極136には映像信号に応じた電圧(電荷)が書き込まれる。

[0133] 以上のようにして画素電極136に(電圧)電荷が書き込まれるが、画像表示を行うためのレベルは、+または一信号のバルス幅変動により行う。基本的には(図22(a))に示したように階調の最大値の場合、1Hの期間の間ソースドライバ回路からソース信号線に信号が印加される。階調の最小値の場合は、1Hの期間の間ソースドライバ回路からソース信号線に信号が印加されない。階調の最小値から最大値はバルス幅を変化させることにより行う。バルス幅の変化は一定割合にしてよいが、画素のガンマ特性と一致させた場合、所定割合でなくともよい。また、狙撃を考慮してバルス幅を恒値により制御(調整)してもよい。また、バルス幅を恒値より大きく、一定のバルス幅のバルス幅を印加する電圧を変化させることにより階調表示を実現してもよい。また、バルス幅を変調(振幅変動)と組み合わせてもよい。なお、画素は交流駆動を行う必要があるため、(図22(b)(c))に示すように画素に印加する電圧の極性は1フィールド(あるいは1フレーム)ごとに反転させるものとなる。

[0134] また、(図23)に画素に印加する状態を説明している。(図23(a))は画素電極136に印加する電圧(電荷)を最大にした時であり、(図23(b))は画素電極136に印加する電圧(電荷)を小さくした時である。

[0135] (図19)はモモン信号線198をアレイ基板131側に形成した例である。(図20)はモモン信号線198を対向基板132側に形成した例である。表示バルスが空気を挟む面などに反射防止膜(AIRコート)201を形成することなどは(図1)(図8)9)などで説明をしたので省略する。(図120)においてもモモン信号線198に印加して信号はと画素電極136に伝達することができるので(図19)あるいは(図21)の駆動方法などを實現できる。

[0136] (図20)も同様であるが、モモン信号線198を1TOなどで形成した場合比較的にシート抵抗値が高いため、信号の遅延現象が発生する可能性がある。これを解決するために(図20)に示すように、モモン信号線の端、あるいは一部に金属薄膜202を形成して抵抗値を低減させることよい。

[0137] (図19)ではソースドライバ回路193とゲートドライバ回路192を別個に形成または接続あるいは配置するとしても、これに限定するものではない。ゲートドライバ回路192とソースドライバ回路1

(18)

32

[0141] 以下、図面を参照しながら、本発明の他の液晶表示パネルあるいは液晶表示装置もしくは以前に説明した液晶表示パネルなどに追加して説明する。したがって、以下に説明する事項などは以前に説明した本発明に適用される。

[0142] (図28)は画素電極136の中央部などに開口部を形成して半透過型として用いる構成である。アレイ基板131上には、ソース信号線197およびゲート信号線196(図28)が直交するように形成されている。信号線等はアルミニウム(A1)などの金属材料から構成される。これらの信号線等には絶縁膜32が形成され、この絶縁膜32上に画素電極136が形成される。画素電極136は1TO等の透明電極で構成される。

[0143] 絶縁膜32はピンホールの発生を防止するための2回以上重ねてスパッタリングすることにより構成される。特に、ソース信号線197と画素電極136とのキャプティングを抑制するため、比誘電率の低い材料を用いることが好ましい。たとえば、フッ素系添加アモルファスカーボン膜(比誘電率2.0~2.5)が例示される。その他JRS社のLKDシリーズ(LKD-T200シリーズ(比誘電率2.5~2.7)、LKD-T400シリーズ(比誘電率2.0~2.2))が例示される。LKDシリーズはMMSQ(methylsilsequioxane)をベースにしたスピンドル塗布であり、比誘電率も2.0~2.7と低く好ましい。その他、ポリイミド、クレタ、アクリル等の有機材料や、SiNx、SiO2などの無機材料でもよい。

[0144] ゲート信号線196とソース信号線197と、画素電極136の外周部は絶縁膜32を介して重なる。ゲート信号線196とソース信号線197の交点には、画素電極136に映像信号と印加するためのスイッチング素子としてのTFTが形成されている。

[0145] TFT194のゲート端子にはゲート信号線196が接続され、ソース端子にはソース信号線197が接続されている。また、ドレイン端子と画素電極136とは絶縁膜32に形成されたコンタクトホールを介して接続されている。

[0146] 画素電極136の周辺部には金属薄膜からなる反射膜31が形成されている。反射膜31の形成材料としては、アルミニウム(A1)、銀(Ag)が例示される。ただし、A1とITOなどが直接接触すると電極作用を引き起こすため、中間にチタン(Ti)、クロム(Cr)などのバフア層を形成する。

[0147] 反射膜19は、ゲート信号線196、ソース信号線197、TFT194上に形成される。また、光透過領域137が反射膜31に取り囲まれるように形成される。反射膜31には微細な凸部281が形成され、凸部281の高さは0.5μm以上1.5μm以下である。凸部は絶縁膜32を凹凹にすること、カラ

34

ーフィルタ16にビーズ等の凸部形成材をまぜておいたものを使用すること、反射膜31に直接凸部281を形成することなどにより作製することができる。

[0148] アレイ基板131上には、ソース線、ドレイン線、半導体層、チャンネル保護層、ソース電極、ドレイン電極を順次形成し、パターンニングしてTFT19を形成する。特に、ソース信号線197はゲート信号線形成材料とソース信号線形成材料とを積層して形成し、断線による不良の発生を低減させている。

[0149] TFT194上にスピンドルにより感光性の絶縁材料を2μmから6μmの膜厚で塗布する。マスクを介して露光し、アルカリ溶液によりエッチング処理をする。また、同時にコンタクトホールも形成する。次に、画素電極136となるITO等の透明導電性膜をスパッタにより形成し、同時にコンタクトホールを介して、画素電極136とTFT194のドレイン端子とを電気的に接続する。

[0150] 画素電極136の形成後、(図29)に示すように画素の周辺部を主として反射膜31を形成する。反射膜31のA1と画素電極136のITOとが直接に接触することを防止するために、反射膜31と画素電極136間にA12O3、Ta2O5、SiO2、SiNxなどからなる絶縁膜を形成してもよい。この場合は、反射膜31と画素電極136とを電気的に接続するために(図29)に示すようにコンタクトホール291を介して接続する。

[0151] 光透過部137の形状は(図29)に示すようにH字状にするなど、多角形状にすることが好ましい。光透過部137が四角形である、画素のごく一部のみが光透過しているように見え、画像表示品位を低下させるからである。

[0152] 画素電極136の下にはカラーフィルタ16Xa(16Ra、16Ga、16Ba)が形成される。このカラーフィルタ16Xaは平坦化膜としても機能し、ソース信号線197、TFT194等の凹凹により画素表面に凹凹が発生することを抑制する効果がある。

[0153] 以上のように、ソース信号線197等を反射膜で被覆することにより、液晶分子の逆ドメインやデイスクリネーションなどによる光漏れの発生を防止できるとも、透過型の液晶表示パネルでは利用できなかつた、ソース信号線197上などを反射電極として利用できるようにする。対向基板132上にはカラーフィルタ16Xb(16Rb、16Gb、16Bb)が形成されている。このカラーフィルタ16Xb上に対向電極135が形成されている。このように液晶12と挟む側面に電極135、136等を形成するのは、液晶12に良好に電圧を印加されるようにし、表示ムラの発生を抑制するためである。

削すためである。

(20)

37

【0168】今、(図33(a))のように駆動を行う場合を考える。(図33(a))では画素行ごとに異なる極性の映像信号が印加されている状態を示している。画素電極136に“+”と表示されているのは、画素電極136に正極性の映像信号が印加され、保持されている状態を示し、画素電極136に“-”と表示されているのは、画素電極136に負極性の映像信号が印加され、保持されている状態を示す。

【0169】(図33(a))の状態のように隣接した画素列の画素電極136に対して交互に“+”または“-”の映像信号を保持しようとすると隣接したソース信号線に逆極性の映像信号を印加する必要がある。たとえば、ソース信号線S3に正極性の映像信号を印加して、ソース信号線S4に負極性の映像信号を印加し、ソース信号線S1とS5には正極性の映像信号を印加していることになる。次のフィールド(フレーム)ではソース信号線へ印加する映像信号の極性は逆極性となる(1V反転駆動、1ドット反転駆動)。

【0170】(図33(a))の場合において、すべてのソース信号線(奇数番目および偶数番目)が1つのソースドライブ回路191と接続されているとする。すると、ソースドライブ回路191は“+”と“-”とを交互に出力する必要がある。これはソースドライブ回路191の出力極性のトランジスタ(IG)の駆動に負担をあえる。なぜならば、ポリシリコン技術で形成したIG(TFT)はモビリティが低いため、ソース信号線電圧を書き換えるのに時間がかかるからである。また、映像信号の極性を変化させるために多くの電流が流れるようになり消費電力が増大し、発熱するという問題もある。

【0171】(図33)のように2つのソースドライブ回路191a、191bを使用し、隣接したソース信号線が相異なるソースドライブ回路191に接続するように構成する。すると、1フィールド(フレーム)期間において、ソースドライブ回路191aは“-”極性の映像信号を出力し、ソースドライブ回路191bは“+”極性の映像信号を出力することになる。つまり、1フィールド(フレーム)の期間には、各ソースドライブ回路191がソース信号線に出力する映像信号の極性は同一である。したがってソースドライブ191がソース信号線に映像信号を書き込むに要する負担が軽減し、また消費電力も低減することができる。

【0172】(図33(b))の場合は1水平走査期間(1H)毎にソース信号線から出力する映像信号の極性を変化させる必要があるが、1H期間内ではソースドライブ回路191a、191bはそれぞれ同一極性の映像信号を出力すればよい。したがって、先と同様に、ソースドライブ回路191の駆動は軽減される。

【0173】(図33)のように映像信号を印加すれば

(19)

36

用効率の観点からPD液晶を用いることが好ましい。【0161】スイッチング素子は以前にも説明したが、薄膜トランジスタ(TFT)の他、薄膜ダイオード(TD)、リングダイオード、MIM等の2端子素子、あるいはバリエイキャップ、サイリスタ、MOSトランジスタ、FET等であってもよい。なお、これらはすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子とはソニー、シャープ等が特許したプラズマにより液晶層に印加する電圧を制御するプラズマドレッシング液晶(PALC)のようなおおおよび光書き込み方式、熱書き込み方式も含まれる。つまり、スイッチング素子と具備するとはスイッチング可能な構造を示す。

【0162】また、主として本発明の液晶表示パネル19はドライブ回路と画素のスイッチング素子を同時に形成したものである。低温ポリシリコン技術で形成した他、高温ポリシリコン技術あるいはシリコンウェハなどの単結晶を用いて形成したものも技術的範囲にはいる。もちろん、アモルファスシリコン表示パネルも技術的範囲内である。

【0163】(図28)では画素136の中央部に開口部137を形成するとしてこれに限定するものではなく、(図30)に示すように構成してもよい。(図30(a))は開口部137をストライプ状にした構成であり、(図30(b))はドット状にしたものである。また、(図30(c))は開口部137をリング状としたものである。このように開口部137を分散させることにより、透過型で用いる時と反射型で用いる時で、画素の表示状態が同一になり、表示品位が向上する。

【0164】(図28)のようにソース信号線197と重ねて画素電極136を形成する場合、ソース信号線197と画素電極136との寄生容量311が問題となる。(図31)に寄生容量を等価回路で示す。(図31)において、191は低温ポリシリコン技術あるいは高温ポリシリコン技術で形成したソースドライブ回路である。

【0165】本発明の液晶表示パネルでは、奇数番目のソース信号線197bはソースドライブ191bと接続され、偶数番目のソース信号線197aはソースドライブ回路191aと接続されている。

【0166】このように偶数番目のソース信号線197aをソースドライブ回路191aに接続し、奇数番目のソース信号線197bをソースドライブ回路191aと接続するのは、ソースドライブ回路191の駆動能力に課題があるからである。

【0167】ソースドライブ回路191はポリシリコン技術で形成する。現在のポリシリコン技術で形成したTFT194のモビリティ μ ($\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$)は100~200とシリコン基板に比較して低い。そのため、ソース信号線197に信号を書き込む能力が低い。

35

【0154】開口部137に入射した光はカラーフィルター16Xaと16Xbに入射した後、出射する。つまり、入射光は2つのカラーフィルター16Xaと16Xbに通過する。一方、反射光はカラーフィルター16Xbに入射し、反射膜31で反射した後、再びカラーフィルター16Xbに入射して後に、出射する。したがって、開口部137を通過する光も、反射膜31で反射する光も両方ともカラーフィルターを2回通過することになる。そのため、本発明の液晶表示パネルを反射型で用いる場合であっても、透過型で用いる場合であっても色純度は同一となる。

【0155】なお、カラーフィルター16Xaと16Xbとの帯域(分光分布)は変化させてもよい。分光分布は、添加する染料あるいは色素の種類、量を変化させることにより容易に変化できる。また、カラーフィルターの膜厚を変化させることにより変更できる。誘導体多層の分光分布の設計値を変化させることにより変更できる。また、カラーフィルター16は液晶層12と接する面所に形成してもよい。また、液晶層12自身に着色することによりカラーフィルターと兼用してもよい。

【0156】表示パネル19の光入射面と光出射面には偏光フィルム(偏光板)18をはりつける。また、偏光板18の表面には反射防止膜(AIRコート)201を形成する。反射防止膜201は誘電体薄膜もしくは多層膜で形成する構成が例示される。その他、1.35~1.45の低屈折率の樹脂を塗布してもよい。

【0157】なお、基板131、132の熱特性を良くするため、基板131、132をサファイアガラスで形成してもよい。その他、ダイナマイト薄膜を形成した基板を使用したり、アルミナなどのセラミック基板を使用したり、銅などからなる金属板を使用してもよい。

【0158】液晶層12は、駆動表示を良好とする時は、OCBモードあるいは Δn が大きい超常速TNモード、反強誘電体液晶モード、強誘電体液晶モードを用いる。また、表示パネルを反射型としても用いる場合には、高分子分散液晶モード、ECBモード、TN液晶モード、STN液晶モードあるいはゲストホスト形の液晶を用いるとよい。

【0159】対向基板132には対向電極135が形成されている。なお、対向電極135は日立製作所等が開発した、IPS(In Plane Switching)モードの場合は必要がないので形成しなくてもよい。また、対向電極135はストライプ状に形成したり、ドット状に形成したりしてもよい。また、対向電極は金属薄膜で形成し、反射膜としてもよい。

【0160】対向基板132とアレイ基板131間に液晶層12を挟持させる。液晶層12として、TN液晶、STN液晶、強誘電体液晶、反強誘電体液晶、ゲストホスト液晶、OCB液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶、高分子分散液晶(以後、PD液晶と呼ぶ)が用いられる。なお、駆動表示を重要としない場合は、光利

(20)

38

(図31)のように隣接したソース信号線に逆極性の電圧が印加されることになる。(図33)の画素136aに着目すれば、ソース信号線197aに“-”極性の映像信号が、ソース信号線197bに“+”極性の映像信号が印加されており、ソース信号線197aに印加される映像信号の振幅値とソース信号線197bに印加される映像信号の振幅値とが一致(通常、隣接した画素は、ほぼ同じ電圧が保持される。)するとすれば、同一の寄生容量311a、311bの中心に配置された画素電極136aの電位は動かない。つまり、(図33)の駆動方式を実施するならば、ソース信号線197と画素電極136とを重ねることにより生じた寄生容量が発生しても画素電極が影響されないようにすることができ

る。加えて(図31)のようにソースドライブ191の駆動能力が低くても良好な画像表示を実現することができ

る。【0174】なお、(図32(a))はソース信号線197aに印加する映像信号線の波形、(図32(b))はソース信号線197bに印加する映像信号線の波形である。つまり、隣接したソース信号線197へ印加する映像信号の極性は1水平走査期間(1H)または、1フィールド(フレーム)(1V)期間で反転させるのである。

【0175】従来の透過型の液晶表示パネルでは直射日光下では表示画面が全く見えないという問題があった。しかし、本発明では、反射膜31で反射した光で画素表示を駆動するので、この課題はない。また従来の反射型の液晶表示パネルでは、外光がないと全く表示画像を見ることができないが、本発明では、バックライトを少しの輝度(約30~80(nit))で点灯させるだけで、十分に画像を見ることができる。

【0176】以下、(図34)を参照しながら、他の本発明の実施例について説明する。(図34)ではソース(ゲート)信号線上に絶縁膜32を形成し、この絶縁膜32上に第1のカラーフィルター16Xaと反射膜31を形成している。さらにこの反射膜31およびカラーフィルター16Xa上に第2のカラーフィルター16Xbを形成している。

【0177】カラーフィルター16Xb上に透明電極からなる画素電極136が形成されている。反射膜31は画素電極136と電気的に接続してもよい。また、画素電極136はカラーフィルター16Xaと16Xb間に形成もしくは配置してもよい。

【0178】反射膜31に入射する光はA面から入射し、透明電極14およびカラーフィルター16Xbを透過した後、反射膜31で反射される。反射した光は再びカラーフィルター16Xbを透過した後、A面より出射する。開口部137に入射する光はA面より入射し、画素電極136に入射しカラーフィルター16Xa、16Xb

(21)

(23)

43

以上1.4 μ m以下が好ましく、中でも0.5 μ m以上1.0 μ m以下に構成することが好ましい。この平坦化膜32上に対向電極135としてのITOを形成する。図43(b)は平坦化膜を用いずカラーフィルター16を平坦化膜として用いた構成である。

[0206] 平坦化膜32をSiO₂などの無機材料で形成した場合は、平坦化膜32を形成後、表面を研磨して平坦化する。研磨処理は機械的あるいは化学的に行う。SiO₂は比較的に柔らかいため研磨が容易である。研磨処理を行った後、対向電極135を形成する。なお、平坦化膜32が有機材料の場合も研磨処理を行うことにより良好な平坦化膜32を形成できることは言うまでもない。

[0207] また、他の例示例として、凹部432に凹部432の深さよりも厚くBM14を形成した後、表面を研磨処理して平坦化してもよい。このようにすることにより凹部432にちょうどBM14が充填されたような構成とすることができ、平坦化後、表面に対向電極135としてのITOを形成する。もちろん、BM14を研磨後、平坦化機能よりも基板132から不純物が溶出するのを防止するという観点から薄く平坦化膜(絶縁膜)を形成し、形成後、対向電極135を形成してもよい。

[0208] なお、対向電極135は液晶表示パネル19がIPS構造の場合は不要である。したがって、この場合は対向電極135を形成せず、平坦化膜32上に凹部を形成すればよい。

[0209] また、図43)においてBM14はA1であるいはA1を含む金属多層膜としたが、これに限定するものではなく、低屈折率の誘電体膜と高屈折率の誘電体膜とを多層に形成した誘電体多層膜(干渉膜)で形成してもよい。誘電体多層膜は光学的干渉作用により特定の波長の光を反射し、反射に際し、光の吸収は全くない。したがって、全く入射光の吸収がないBM14を構成することができ、また、A1の代わりに銀(Ag)を用いてもよい。Agも反射率が高く良好なBM14となる。

[0210] また、干渉膜をBM14として採用する場合BM14を構成する層の厚さは1.0 μ m以上1.8 μ m以下とし、さらに好ましくは1.2 μ m以上1.6 μ m以下とする。また、凹部432の深さは1.2 μ m以上2.2 μ m以下とし、さらに好ましくは1.4 μ m以上1.8 μ m以下にする。

[0211] また、図43)の構成では対向基板132に凹部432を形成し、この凹部432にBM14を製作するとしたがこれに限定するものではなく、対向基板132に凹部432を形成することなく、A1あるいは干渉膜からなるBM14を形成し、このBM14上に平坦化膜を形成してもよい。この時は平坦化膜の厚さは

1.0 μ m以上3.0 μ m以下とし、さらに好ましくは

44

1.4 μ m以上2.4 μ m以下にする。
[0212] また、図43)では対向基板132に凹部432を形成し、凹部432にBM14を製作するが、これに限定するものではなく、アレイ基板131に凹部を形成し、かつこの凹部にBM14を形成してもよい。この場合は、BM14上にソース信号線197等を形成する。

[0213] BM14と対向電極135とは表示領域の周辺で、あるいは表示領域内で電気的に接続しておくことが好ましい。対向電極135はITOで形成されたため、シート抵抗が高い。そのため、対向電極135のITOと金属材料からなるBM14とを接続してシート抵抗を低くするためである。表示領域内で接続する場合、BM14bと対向電極135とが接する箇所の平坦化膜をエッチングなどにより除去し、BM14bと対向電極135とが直接接するように構成すればよい。この構成の場合は、BM14bはA1以外の材料を導通する。電池による駆動を防止するためである。

[0214] 一方、図28)でも説明したようにアレイ基板131側では、ソース信号線197上に平坦化膜(図43)では絶縁膜32がこの機能を發揮する)を形成し、かつ、ソース信号線197上で画素電極が接続するように構成するとい、このように構成することにより、画素電極136の周辺部からの光漏れは全くなくなる。しかし、この場合、ソース信号線197と画素電極136との寄生容量が大きくなる。この寄生容量による画像表示への悪影響を回避するためには(図33)などで説明した本発明の駆動方法を採用するとい。

[0215] なお、図43)ではTFT194など説明に不要な構成物は省略している。また、TFT194はLDD(ロー ドーピング ドレイン)構造にするとい。

[0216] 図43)では対向基板132に凹部432を形成し、この凹部432内にBM14を形成するとした。同様に、アレイ基板131に凹部を形成し、この凹部にTFT194などを形成してもよい。

[0217] 液晶層12を所定厚膜にするために、BM14上あるいはBM14と対面するアレイ131上に誘電体材料からなる柱を形成することは有効である。柱の高さを液晶層12の厚度とする。

[0218] 駆動ボクが発生する原因は大きくわけて2つあると考え、第1番目の原因は液晶の応答性である。ツイストネマティック(TN)液晶の場合、立ち上がり時間(透過率が0%から最大を100%として90%になるのに要する時間)と立ち上がり時間(最大透過率100%から10%の透過率になるのに要する時間)とを加えた時間(以後、この立ち上がり時間+立ち上がり時間を応答時間と呼ぶ)は50~80msecである。

[0219] 応答時間が遅い液晶モードもある。強誘電

(24)

45

液晶である。ただし、この液晶は階調表示ができない。その他、反強誘電液晶、OCBモードの液晶は高速である。これらの高速の液晶材料あるいはモードを用いれば第1番目の原因は対策できる。

[0220] 第2番目の原因は、各画素の透過率がフィールドあるいはフレームに同期に変化することである。たとえば、ある画素の透過率は第1のフィールド(フレーム)の間は固定である。つまり、フィールド(フレーム)毎に画素電極の電位は書き換えられ液晶の透過率が変化する。そのため、人間が液晶表示パネルの画像をみると目の残光特性により、表示画像がゆっくりと変化しているように見え、駆動ボクが発生する。なお、本明細書では1画面が書きかわる周期つまり、任意の1画素の電位が書きかわられるまでの時間をフィールドあるいはフレームと呼ぶ。

[0221] CRTなどの表示装置は、蛍光体面を電子銃で走査して画像を表示する。そのため、1フィールド(1フレーム)の期間において、各画素はusecオーダーの時間しか表示されない。

[0222] フィールド(フレーム)の期間つまり連続して画像が表示されているように見えるのは人間の目の残光特性によるものである。つまり、CRTでは、各画素はほとんど1フレームの期間で、usecオーダーの時間だけに点灯(表示)されている。このCRTの表示状態は駆動表示を良好にする。ほとんどの時間が黒表示の状態、画像が飛び飛びに見え、駆動ボクが発生しないからである。しかし、液晶表示パネルでは、1フィールドの期間、画像を保持しているため、駆動ボクが発生する。

[0223] 以下、図面等を参照しながら本発明の照明装置および画像表示装置等について順次説明していく。特に、本発明の照明装置と本発明の液晶表示パネルを組み合わせることにより、駆動ボク等が発生しない画像表示装置を構成できる。

[0224] 図45)は本発明の照明装置34の平面図を示したものである。導光板(導光部材)112は7クルル樹脂、ポリカーボネート樹脂などの有機樹脂あるいはガラス基板等から構成される。

[0225] 導光板112の本数は表示パネル19の大さに左右されるが、一般的に表示画面を少なくとも3等分、好ましくは8等分以上に分割して表示する必要があるから3本以上好ましくは8本以上の蛍光管を採用する。また、蛍光管の本数をn(本)とし、表示パネルの有効表示領域の幅をH(cm)とするとき次式を満足するようにする。

$$[0226] \quad 5 \text{ (cm)} \leq H/n \leq 20 \text{ (cm)} \quad \text{(数式1)}$$

さらに好ましくは

$$8 \text{ (cm)} \leq H/n \leq 15 \text{ (cm)} \quad \text{(数式2)}$$

の関係を満足するようにする。

46

[0227] H/nが小さすぎると発光素子451数が多くなり高コストになる。一方、H/nが大きすぎると表示画面が暗くなり、また駆動ボクが改善されにくくなる。

[0228] また、表示パネルの有効表示領域の幅をW(cm)とすると、次式を満足させるように構成することが好ましい。

$$[0229] \quad 0.07 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.5 \quad \text{(数式3)}$$

さらに好ましくは次式を満足させることが好ましい。

$$[0230] \quad 0.10 \leq W/(H \cdot n) \leq 0.35 \quad \text{(数式4)}$$

[0231] 図65)において、導光板112の端部には白色LED451が取り付けられている。白色LED451は日亜化学(株)等が製造、販売を行っている。白色LED451は図65)に示すように背面に放熱板652が取り付けられている。白色LED451は効率が悪く発熱が大きいためである。

[0232] 白色LED451はそれ自身の温度が高くなるにつれて電流量が変化し、発光強度が変化する。この対策として放熱板652は有効である。なお、白色LED451は定電流駆動を行うことが好ましい。また、白色LED451の温度を検出し、検出されたデータに基づき、白色LED451に流れる電流量を制御するように構成しておくことが好ましい。また、複数のLEDを用いる場合は、直列接続することが好ましい。

[0233] なお、本発明の実施例ではバックライトを安定して説明するが、これに限定するのではなく、バックライトをフロントライト871と置き換えてもよい。バックライトをフロントライト871として置き換えることは言うまでもない。たとえフロントライトを複数の導光板に分割あるいは分割されているようにし、各導光板にLEDなどを取り付け、前記LEDを個別に点滅できるように構成すればよいからである。したがって、本発明という照明装置と駆動方法あるいは駆動回路は、フロントライトとバックライトの両方に適用することができる。

[0234] 白色LED451の光出射面には光拡散材としての拡散板(シート)を配置する。これは、白色LED451の発光体に色ムラがあるためである。白色LED451から発生した光は拡散板で散乱され、色ムラのない均一な微小面光源が形成される。

[0235] 拡散板はフロスト加工したガラス板、チタンの拡散粒子を含有する樹脂板あるいはオパールガラスが該当する。また、キモト(株)が発売している拡散シート(ライトアップシリーズ)を用いてもよい。拡散板により色むらがなくなり、また、拡散板の面積が蛍光領域を自由に駆動することができ、

[0236] 拡散板は板状のもの他、樹脂中に拡散粒子を添加した接着剤であつてもよく、その他、蛍光体を厚

(25)

47

く傾倒したものでよい。蛍光体は光散乱性が高いからである。拡散層は半球状に形成することにより指向性が広がり、また表示領域の周辺部まで均一に照明できるのが好ましい。この拡散板(拡散シート)がないと、表示画像に色むらが生じるので配置することは重要である。また白色LEDの色温度は6500ケルビン(K)以上9500(K)以下のものを用いることが好ましい。

[0236] また、白色LED451の光出射側に色フイルタ(図示せず)を配置または形成することにより発光色の色温度を調整することができる。特に発光素子451が白色LEDの場合、青色に強いピークの光がでる帯域がある。また、このピークはバズキが大きい。表示パネル19の表示画像の色温度バズキが大きくなる。色フイルタを配置することにより、表示画像の色温度のバズキを少なくすることができる。特に発光素子451として白色LEDを用いる場合、青色光の割合が多いので表示パネル19のカラーフイルタの色にあわせて調整する。

[0237] 白色LED262から放射された光が効率よく導光板112に入射されるように導光板112とLED451間に光結合(オプティカルカップリング)材(例えば462が塗布または配置される。光結合剤442)を配置する。光結合剤442はシリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリビニルアルコール(PVA)などの主として屈折率が1.44~1.55の範囲のものが例示される。

[0238] また、(図65(b))に示すように、白色LEDの光出射面に色フイルタ431を配置してもよい。白色LED451は青色光の割合が強くて、またLED451自体での色のバズキが大きいためである。色フイルタ431を配置または形成することにより発光色の色温度が均一化される。

[0239] なお、光結合剤442中にTiの微粉末などの拡散剤あるいは染料、顔料を含有させることにより、色フイルタ431等を用いずとも色温度調整あるいは、色ムラの低減を行うことができる。

[0240] 白色LED451は他の蛍光体の色温度のLED451に置き換えることができる。たとえば赤色のLED、青色の緑光のLEDである。このように白色LEDを用いなければ当然のことながら、照明装置の発光色は単一色となり白色表示は実現できない。しかし、照明装置と併用する表示パネル19等がモノクロの場合は携帯電話などの用途としては十分である。[0241] また、白色LED451はオプトニクス等が製造、販売しているルナシリーズの蛍光発光ランプなどに置き換えることができる。つまり、白色LED451に限定するものではなく、発光素子451は点滅動作のできる発光素子であればよい。

[0242] なお、当然のことながら(図65)で説明した内容は、本発明の他の実施例でも有効である。この

49

光板112から出射する光の強度を強くする機能(指向性を強くする機能)を有する。プリズムシート462はスリーエム社などが製造販売している。

[0250] またプリズム462の光出射面には、拡散シート461が配置されている。拡散シートはプリズム462の凹凸が表示パネル19を通して見えないようにするものである。この拡散シート461としては(例)キモトライトアップシリーズとして製造販売している。

[0251] 発光素子451の近傍は光の集中度が高い。そのため発光素子451の近傍の輝度は高くなり、表示ムラとなる。この対策のため本発明の照明装置では(図47)に示すように発光素子451の近傍に光拡散部471を形成もしくは配置している。

[0252] 光拡散部471は(図48)に示すように円形あるいは、四角形の光拡散ドット481から構成される。光拡散ドット481は導光板112の表面等に直接にあるいは、拡散シート461として形成される。

[0253] 導光板112の表面あるいは表示パネル19と導光板112間に配置したシート461上に、光拡散部481を形成または配置する。光拡散部481とは本来の光を拡散して表示パネル19に到達する光を減少させる機能を有するもの。他、金属膜などで直接光を減らして表示パネル19に到達する光を減少させるものが含まれる。

[0254] 光拡散部481は(図48)に示すようにLED451の近傍に円状に大きく形成し、LED451から離れた位置は小さく形成する。また、光拡散部481はスリーエム社などのガラスのように全体にわたって光透過、あるいは光透過率を低下させる構成でもよいが、(図48)に示すように光拡散ドット481を形成する構成の方が好ましい。光拡散ドット481はLED451に近いところを大きく、遠いところは小さくする。このように光拡散部481を形成することにより、バックライト34から出射する照明光は全領域にわたって均一となる。[0255] なお、光拡散ドット481は光を拡散(散乱)させるものに限定するものではなく、光を遮光するものであってもよい。なぜならば、発光素子451から放射される光の一部を遮光することによって、輝度低減効果があり、照明装置の照明面を均一にする機能を発揮できるからである。

[0256] 導光板112の表面から放射される光は、発光素子451の近傍が多く中央部は少なくなる。この弊害に対処するため、本発明では(図49)に示すように導光板112の表面に光拡散部材(光拡散ドット)491を形成している。なお、光拡散部材491は(図48)でも説明したように遮光するもの(反射膜)でもよい。

[0257] (図49(a))の実施例では、導光板112端に点状の光拡散部材を形成もしくは配置してい

(26)

50

る。導光板112中央部の光拡散部材の面積は大きくし、周辺部(発光素子近傍)は面積を小さくする。なお、491が反射膜の場合はこの逆とする。また、(図49(b))に示すように、光拡散部材491はストライプ状としてもよい。この場合も、導光板112中央部の光拡散部材の面積は大きくし、周辺部(発光素子近傍)は面積を小さくする。また(図49(a))と同様に491が反射膜の場合はこの逆とする。

[0258] (図50(a))は、反射板453に反射機能をもたせていない。曲なる導光板112と保持する筐体として用いる。反射膜は導光板112の側面および裏面に蒸着して形成している。(反射膜501)。反射膜501は導光板112に直接形成する他、アルミニウム(Al)あるいは、銀(Ag)を蒸着した反射シートを導光板112にはりつけてもよい。また、導光板112と筐体453間に配置してもよい。このような反射シートはスリーエム社がシルバーラックスという商標で販売している。

[0259] (図50(b))は導光板112の内部を中空とした構成である(中空部502)。このように導光板112の内部を中空とすることにより、照明装置を軽量化することができる。その他、中空部に液体あるいはゲルを挿入してもよい。これら液体あるいはゲルとして、水あるいはエチレングリコール等が例示される。液体あるいはゲルは樹脂よりも比重が小さいため先と同様に照明装置の軽量化を図ることができる。

[0260] なお、中空部502に挿入する水あるいはゲルには水酸化ナトリウムなどを添加しておき、このPHを10以上13以下、さらに好ましくは10.5以上12以下としておく。このように挿入する水あるいはゲルをアルカリ性としておくことにより、これらの液体が腐れだとしても、反射膜31などを酸化させることが少なくなり、また安定である。

[0261] 表示パネル19の光変調層(液晶層)12がOCBモードの場合、電源投入直後時に矩形あるいは正弦波状の電圧(交差電圧)を印加する必要(駆動させる)がある。電圧の大きさは±5(V)以上±20(V)以下とすることが好ましい。また、電圧の周波数は0.2(Hz)以上50(Hz)以下とすることが好ましい。この電圧は、対向電極135とゲート信号線196間に、あるいは対向電極135と共通電極198間に印加する。

[0262] また、OCBモードでは一定時間の間に液晶層に印加された絶対値が小さい液晶の配向状態が初期状態に戻ってしまう(駆動状態がもとに戻る)という問題がある。これを対策するために映像信号のブラッキング期間に強制的に振幅の大きな矩形波(交差信号)を印加したり、対向電極に交差信号を印加したりするとよい。

[0263] これらの交差信号は振幅値のピーク10ビ

50

(27)

51

ークが1.0 (V) 以上4.0 (V) 以下とすることが望ましく、周波数は0.2 (Hz) 以上50 (Hz) 以下とし、少なくとも1周期以上印加することが望ましい。また、画面に印加する電圧が一値以下となる場合を抽出し、強制的に画面電極に電圧を印加するように回路を構成したりしてもよい。また、OCBの配向状態がともにどることは温度依存性がある。そのため、印加する交流電圧が低いほど、高い電圧を必要とする。温度は熱電対などの温度センサで検出し、MPUで判断して振幅値などを変化して液晶層に印加すればよい。

【0264】なお、表示パネル19は対向基板132側【0264】なお、表示パネル19は対向基板132側を照明装置（バックライト）34側に向けて配置しても、あるいはアレイ基板131側をバックライト34側に向けて配置してもよい。

【0265】発光素子451を順次点灯させて（順次消灯させて）照明装置34を駆動する。（図52）において、521は非点灯部（発光素子451が点灯状態でないアレイ基板112部）であり、522は点灯部（発光素子451が点灯状態であるアレイ基板112部）である。【0266】1つの照明装置において非点灯部521の面積S1と点灯部522の面積S2との関係は次の関係を満足させることが好ましい。

【0267】 $1:3 \leq S1:S2 \leq 5:1$ （式5）

さらに好ましくは、次の関係を満足させることが好ましい。

【0268】 $1:1 \leq S1:S2 \leq 3:1$ （式6）

$S2/S1$ の値が小さいほど動面ボケは小さくなり、良好な動面表示を表現できる。一方 $S2/S1$ の値が大きすぎると、動面ボケが大きくなる。ただし、表示画像は明るくなる。

【0269】一般的に表示パネルを見る環境（室内）が明るいとき表示面を明るくする必要はある。その際は発光素子451の点灯個数を増加させる。表示画面が明るく、かつ室内が明るい場合、動面ボケは見えにくい。一方、環境（室内）が暗いと表示画面の輝度を低下させないと観察者の眼がつかれる。その際は発光素子451の点灯個数を減少させる。表示画面が暗くかつ室内が暗い場合、動面ボケが見えやすい。点灯個数を減少させることにより表示画面が黒表示される期間が長くなるため、動面ボケが改善される。

【0270】このように発光素子451の点灯個数を変更する際にはモータコンントローラ54への切り換えスイッチ等を用いて手動で行う他に、外光（周囲光）の強度をホトセンサ（図示せず）で自動検出し、この検出結果により自動で行ってもよい。ホトセンサとしてはPI Nフォトダイオード、ホトトランジスタ、C4Sが例示される。

52

【0271】以下は、特に点灯部に注目して説明を行う。（図52）の（b）（c）（d）でもわかるように点灯部の走査は画面上部Uから画面下部D方向に行う。この状態を横方向から見ると図（図53）である。また、（図53）において、Aの範囲がある時刻（時間）で観察者に画像として見えている範囲である（画像は考慮しない）。

【0272】表示パネル19の液晶層12は画面に書き込まれる電圧によって1フレームの期間の間は所定の透過率となっている。そのため、バックライト34の全体が発光していれば、表示パネル19の表示エリアAの領域（画像が見えている領域）となる。しかし、本発明のバックライトではある時刻においては一部しか点灯しないため、A領域は限られた範囲となる。

【0273】（図53）において、表示パネル9に画像を書き込んである点（ライン）をSで示す。画像を書き込むとは、表示パネル19が液晶表示パネルの場合、該当ラインのゲート信号線にスイッチング素子としての薄膜トランジスタ194（TFT）をオンさせる電圧（オン電圧）が印加され、このゲート信号線に接続された画面電極136に電圧が書き込まれることを意味する。書き込まれた電圧は次に書き込まれるまでの期間（1フレームもしくは1フィールド）は保持される。

【0274】画面電極136上の液晶層12は画面に電圧が印加されても、すぐに目標の透過率とはならない。TN液晶では液晶の立ち上がり時間は約25〜40msである。OCBモードでは2〜5msecである。この立ち上がり時間は透過率が変化している状態（以後、透過率変化状態と呼ぶ）であるので、変化している状態が表示装置の観察者（使用者）に見えることは好ましくない。

【0275】本発明ではこの透過率変化状態の部分はバックライトを消灯する。一方、完全に透過率が目標透過率となった状態（以後、透過率目標状態）の部分ではバックライトを点灯させる。そのため、動面ボケ等が発生せず、良好な動面表示を表現できるものである。

【0276】（図53）でも明らかのように、（図53（a））の状態では画像が書き込まれている点Sより下側Aの範囲のバックライトが点灯している。このAの部分は、電圧が書き込まれる直前であるから、画面に電圧が印加されてから、十分な時間が経過している。そのため、Aの部分は透過率目標状態となった領域である。

【0277】以後、（図53（a））→（図53（b））→（図53（c））→（図53（d））→（図53（e））→（図53（f））とくりかえされる。いずれも、画面に電圧が印加されてから十分な期間が経過してから、Aの領域のバックライト34が点灯する。そのため良好な動面表示を表現できる。

【0278】なお、（図53）において点Sのすぐ下の部分のバックライトを点灯（Aの部分）させるとした

53

が、これに限定するものではない。Aの部分は液晶等が透過率目標状態あるいはその類似状態で点灯させることを意味するものである。したがって、画面に電圧を印加してから所定時間経過した後であればいずれの位置でもよい。また、Aの部分は完全に連続している必要はなく、複数の部分に分けられていてもよい。

【0279】バックライトAの部分の点灯周期と、表示パネル19の画面を書きかえる周期（書き換え周期）とを一致させる。通常、液晶表示パネルへの書き込み周期は50Hzまたは60Hzである。しかし、50Hz〜60Hzであれば、表示画面がフリッカー状態となることがある。このため、書き換え周期は70Hz以上180Hz以下とすることが好ましい。中でも80Hz以上150Hz以下とすることが好ましい。この周期を実現するため、液晶表示パネル19に印加する映像データは一度、デジタル化してメモリに記憶させる。そして時間軸の伸張変換をおこない、目標の書き換え周期で画像を表示する。

【0280】このようにフリッカーが発生するのは、液晶表示パネルの液晶に正の電圧を印加した状態と負の電圧を印加した状態との異方向特性により、あるいはバックライトの点灯周期と液晶表示パネル11の書き換え周期のずれにより、書き換え周期の1/2の周波数があるためと考えられる。つまり、書き換え周期が50Hzであれば25Hz、60Hzであれば30Hzの成分があらわれる。この関係を測定したものを（図66）に示す。（図55）のグラフは横軸を周波数fとして示す。この周波数は書き換え周期の1/2の周波数としている。縦軸は表示パネル19を見たときのちらつき視感度係数Anとして示す。

【0281】つまり、（図55）のグラフは点灯周期と書き換え周期とを一致させた上、これらの周期（周波数fの2倍）を変化させた時を示している。最もちらつきが大きくなる時を1.0に規格化している。

【0282】（図55）のグラフより10Hz（書き換え周期は20Hz）のとき、最もちらつきが大きくなり、周波数は20Hzのとき、ちらつきは30Hz近傍で急激に少なくなる。40Hzではほぼちらつきを感じなくなる。

この結果より、表示パネルの書き換え周期は70Hz以上、好ましくは80Hz以上とすることが好ましい。90Hz以上とすれば完全である。上側の周波数は表示パネルの駆動回路の処理速度に左右される。60Hzの3倍の180Hz（3倍速）が技術上の限界であろう。N TSCあるいはVGAレベルではそれ以上の4倍速も実現できなくないが、高速部品が必要となるなど、コストが高くなる。好ましくは75Hzの2倍の150Hz以下とすべくである。さらに低コスト化を望むのであれば、60Hzの2倍の120Hz以下とすべくである。また、回路構成の容易性から通常の駆動の2倍が好ましい。つまり、60Hz×2=120Hz、あるいは75

(28)

54

$H \times 2 = 150 \text{ Hz}$ となる場合が多いことである。このことから、表示パネルの書き換え速度は通常時（従来例）の2倍の周波数とすべきである。

【0283】（図54）は、本発明の実施例である表示装置の駆動回路の説明図である。表示パネル19にはソース信号線に映像信号を印加するソースドライバ回路191および、ゲート信号線に順次オン電圧を印加するゲートドライバ回路192が接続されている。このドライバ回路191、192はドライバコンントローラ541により制御される。つまり、このドライバコンントローラ541により表示パネル19の書き換え周期が制御される。

【0284】一方、バックライト34の端に取りつけれれたLEDアレイ542はLEDドライバ542に接続されている。LEDドライバ542はバックライトコンントローラ356により制御される。したがって、バックライトコンントローラ543によりバックライトの点灯周期が制御される。

【0285】バックライトコンントローラ543とドライバコンントローラ541は映像信号処理回路544により同期を取って制御される。そのため、書き換え周期と点灯周期とは同期化される。以上のように同期化することにより、液晶表示パネル19の画像表示領域41には動面ボケのない良好な画像が表示される。

【0286】以上は動面表示の場合である。しかし、画像は静止画の場合もある。たとえばパーソナルコンピュータの表示パネルは主として静止画を表示する動画の場合同期化される。動きのある画像を良好に見えようにするには、その画としてラインフリッカーが表示される。静止画で発生するラインフリッカーは画像を劣化させる。画面に見づらくなるからである。

【0287】静止画を表示する場合、たとえば、本発明の表示装置をパーソナルコンピュータのモニターとして使用する場合は、バックライトコンントローラ543を制御して静止画表示モードにする。

【0288】この静止画表示モードとは、（図53）で説明したような書き換え周期と点灯周期とを同期をとらずに行う方法である。一般的にLEDの点灯周期を書き換え周期よりも速くする。好ましくは書き換え周期の1.5倍以上1.2倍以下にする。さらに好ましくは2倍以上6倍以下にする。この際、（図52）で説明した動面表示時の点灯部522と非点灯部521との割合は同一にする。変化させること、動面表示モードから静止画表示モードに切り換えた際、画面の輝度に変化が生まうためである。

【0289】ただし、LEDの点灯周期を変化させること、LEDの点灯に要する時間などにより、画面の輝度と、LEDの点灯周期とを同期化し、LEDへの印加電流を調整させるユーザスイッチまたはユーザボリュームを設けておくことが好ましい。また、動面表示モードから静止画表示モードに切り換えた時の輝度変化をあらかじめ制

55

に入射する。この入射光の位相は90度(DEG.)
回転する。つまり、P偏光はS偏光に、S偏光はP偏光
に変化する。

【0295】本発明の照明装置の前面に偏光方式の表示パネルを用いる場合は、P偏光もしくはS偏光の一方の偏光のみを使用する。(図56)のように偏光を回転させる入/4波561を配置することにより、表示パネル19を透過する偏光成分の割合が多くなる。したがって、高輝度表示を実現できる。これは表示パネルの偏光板を通過しない偏光成分の一部が反射されて、導光板12内に再びもどるためと考えられる。

【0296】もちろん、偏光ビームスプリッタ（以後、PBSと呼ぶ）を、発光素子451の光出射面に配置してもよい。導光板112にはP偏光もしくはS偏光の一方の偏光成分のみが入射し、 $\lambda/4$ 板371の作用により、光利用効率が向上し、画像表示が良好となる。

【0297】発光素子451の白色LED (light emitting diode) は亜化学 (株) がGaN系青色LEDのチップ表面にYAG (イットリウム・アルミニウム・ガーネット) 系の蛍光体を塗布したものを販売している。その他、住友電工工業 (株) が、ZnS材料を使って製造した青色LEDの素子中に黄色に発光する層を付けた白色LEDを発売している。

【0298】なお、発光素子として白色LEDに限定するものではなく、たとえばフィールドシーケンシャルに画像を表示する場合は、R、G、B発光のLEDを1つまたは複数のLEDを用いなければよい。また、R、G、BのLEDを密接あるいは並列に配置し、この3つのLEDを表示パネルの表示と同期させてフィールドシーケンシャルに点灯させる構成でもよい。この場合は、LEDの光出力側に光拡散板を配置することが好ましい。光拡散板をはい位置することにより色ムラの発生がなくなる。

【0299】光結合材442としては、サルチル酸メチル、エチレンジグリコール等の液体、アルコール、水、フエノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、低融点ガラス等の固体が例示される。光結合材442はLED451等が発生する光をよりよく導光板1421に導入するためのものである。光結合材442の屈折率は1.38以上、1.55以下の透明材料であればよいと多くのものを用いることができる。

【0300】白色LED451には色むらが発生しやすい。その対策として光結合材442に光拡散剤を添加することは、色むら発生抑制に効果がある。拡散剤によってLEDから発生する光が散乱するからである。拡散剤の添加とはTiである。酸化Tiの微粉末を添加する。あるいは、光結合材442の屈折率を異なる物質（あるいは液体）を混入させることにより白濁させることを言う。

【0301】以上の実施例は導光板112間を区切る反

射板（又は、遮光板453）を有する構成であったが、これに限定するものではなく（図57）に示すように一枚の導光板112を用いたものでもよい。

【0302】(図57)において、導光板112の両端にLEDアレイ45が配置または形成されている。LEDアレイ452はLED素子が連続して形成されている。このLED素子はLEDドレイバにより点灯位置が走査される。この走査により点灯部Aが矢印方向にならに移動する。この構成でも、(図53)の表示方法を實現できる。

【0303】ただし、(図57)では反射板365がな
いたため、どうしてもLED素子452近等が明るく、中
央部が暗くなる。この課題に対応するため、(図47)
に示す光拡散ドット481を形成または配置し、(図4
9)に示すように導光板112の中央部と周辺部とは
反射膜491もしくは光拡散部材の面積を異ならせる。
また、LEDアレイ453の点灯LEDを変化させるこ
とにより表示画面をリフレッシュ時に明暗調整を行うことができ
る。またブリズムもしくは(図51)のファイバー状の
導光板112を用いることにより、導光板112の発光
面を良好な形状にすることができ、

【0304】以上の実施例は白色LED452を用いて導光板を照明するとしが、これに限定するものではなく、(図58)に示すように導光の導光管581も採用することができ、その他、東北電子(株)の微小蛍光ランプやオプトニクス(株)のルナシリーズの蛍光ランプや、双葉電子(株)の蛍光導光素子あるいは、松下電工(株)のネオン管等と導光管581として用いてもよい。その他、メタルハライドランプ、ハロゲンランプなどの放電ランプからの光をファイバで導き、これらを導光素子(部)としてもよく、太陽光などの外光を導光素子(部)としてもよい。

【0305】図58(a)では蛍光管581を2本用いた構成例である。蛍光管581aと581bとは交互に点灯させる。(図58(b))は蛍光管581を4本用いた構成例である。蛍光管581aと581bとは交互に点灯させる。また581cと581dとの組と、581aと581bとの組と交互に点灯させる。その他、特殊な点灯方法として581aと581cの組と、581bと581dとの組で交互に点灯させてもよい。以上の事項は本発明他の実施形態にも適用される。

【0306】(図45)等の実施例は、白色光を発光させる発光素子451等を用いるものであったが、本願発明はこれに限定されるものではない。たとえば、(図59)に示すように赤(R)発光光のLED451R、緑(G)発光光のLED451G、青(B)発光光のLED451Bを用いるものであってもよい。

【0307】近年、液晶表示パネル19にカラーフィル

タを形成せず、光源色をR、G、Bに順次に取り換えて表示する方法（フィールドシーケンシャル）が開発されている。この方法は、映像表示と光源の点滅（R、G、B光の切り換え）とを同期させて画像（映像）を表示するものである。したがって、カラーフィルタのロスがなにもない、液晶表示パネルの構造が簡化になり、製造歩留まりが向上するという利点がある。

【0308】（図59）はフィールドシーケンシャル型（動作）に適した本発明の照明装置（バックライト）である。（図45）と相違する点は白色発光LED451のかわりに赤（R）色発光のLED451R、緑（G）色発光のLED451G、青（B）色発光のLED451Bを配置した構成にある。表示パネル（図示せず）の表示画像が青色のときはLED451Rを点灯させ、表示パネルの表示画像が緑色のときはLED451Gを点灯させ、パネルの表示画像が青色のときはLED451Bを点灯させる。

【0309】なお、(図59) (図60) は導光板11-2のエッジ部にLED等の発光素子を配置した例であるが、(図62) に示すように導光板11-2の裏面壁に黄色のLED配置もしくは形成してもよいことはいくまでもない。また、導光板11-2の一部もしくは全体をLED、ECなどの自己発光素子で形成してもよいことはED、ECなどでもよい。たとえば、R、G、Bの発光領域がドットマトリックス状もしくはストライプ状に形成された有機ELパネルが例示される。また、紫外光を蛍光体によりR、G、B色に変化させて発光する蛍光発光素子が例示される。

【0310】図59)はR、G、Bの発光素子を具備する、バックライトを白色発光させるにはR、G、Bの発光素子を同時にしくは、極めて短い時間内に順次点灯させればよい。また、R、G、Bの発光素子へ印加する電圧もしくは電流を個別に変化させれば色バランス(ホワイトバランス)を自由に變更できる。この色バランスは表示パネルの表示画像の内容により(自然画、クラッシュ映像、ポスター等)、自動的にしくは手動で變更できるようにしておくことが好ましい。手動で變更するには、リモコン等に切り換えスイッチを設ければよい。

【0311】また、太陽光や、蛍光灯の光など表示パネルに入射する外光の分光分布によりバックライトの発光色を自動的にあるいは手動で切り換えることができるようにしておくことが好ましい。

【0312】以上のことは（図60）など他の本発明の照明装置にも適用されることは言うまでもない。なお、以下の事項についても同様である。

【0313】図60は白W色のLED451Wを別途設けた実施例である。フィードバックンシャルで点灯させるときはR、G、BのLEDを点灯させ、通常点灯させるときは451Wを点灯させる。また、表示画像のW発光の時は451Wを点灯させる。

(31)

59

を電圧表示 (V) とカラー表示 (C) とを分離して表示してもよい。表示パネル (図示せず) が電圧表示を行っている時は LED451W を点灯し、カラー表示 (C) を行っている時は、R、G、B の LED を同時に、もしくは順次、点灯させる。

【0314】 (図52) (図53) のようにバックライトの点滅動作をフィードバックエンジンに行うには (図61) のようにする。 (図61) の左側はバックライト34の点灯状態を示しており、右側は表示パネルの表示状態を示している。

【0315】 (図61) の右辺において表示パネル19は、R、G、Bの表示画像を順次表示する。一方、バックライトR発光、G発光、B発光を順次行う (走査する)。また、非発光部621位置も走査させる。したがって、バックライト34がG発光している箇所522Gの上の表示パネル19の表示画像はGの表示画像であり、バックライト34がR発光している箇所522R上の表示パネル19の表示画像はRの表示画像である。また、バックライト34がB発光している箇所522B上の表示パネル19の表示画像はBの表示画像である。

【0316】以上のようにフィードバックエンジン表示によっても、動画部と点灯部との割合など、およびその他の事項は以前に説明した (図46) など他の事項が適用される/できることは言うまでもない。また、フィードバックエンジン駆動においても、これら在本発明のビューファイナリ等に適用できることは言うまでもない。

【0317】以上の実施例 (図59) (図45) 等は導光板112の端に発光素子451を配置または形成した構成である。 (図62) の構成は導光板112の裏面に発光素子451を配置した構成である。なお、 (図62 (b)) は (図62 (a)) の aa' 線での断面図である。

【0318】導光板112の裏面には LED451 を押入する穴が形成されている。 LED451 は (図63) に示すように、穴の一部に形成された突起631によりはさみこまれ、一度押入されると抜けかたないように構成されている。また、LED451の端子電極623と導光板112の裏面に形成された電極パターン622とはボンド接着で接合されている。電極パターン622は $11\mu\text{m}$ 程度で接合されている。導光板112の裏面の反射膜として Ag で形成され、導光板112の裏面の反射膜としても機能する。そのため、導光板112の裏面の全面にかつ、炬力すきまがないように形成されている。

【0319】LED451にはこの電極パターン622 (正極)、622b (負極) により電流が供給される。また電極パターン622を大きくすることにより低抵抗化も望める。電極パターン622の表面は酸化を防止するため、表面 SiO₂ などの絶縁膜を形成しておくことが望ましい。

【0320】なお、電極パターン622は透明材料 (I

59

60

TO等) で形成してもよい。この場合は、導光板112の裏面に反射シート115を配置する。また、ITO等の透明材料と金属薄膜とを積層したり、ITOの片面に誘電体多層膜からなる反射膜を形成したりしてもよい。

【0321】発光素子451は光拡散材621を介して導光板112へ光を入力する。この光拡散材621により発光素子451の色ムラがなくなり、均一な照明を行うことができる。なお、 (図59) で説明した構成を用いることができる。言うまでもない。

【0322】発光素子451はラインごとにあるいは複数ラインごとに点灯させる。つまり (図62) のAの範囲の発光素子451aが点灯すると、次にBの範囲の発光素子451bが点灯する。以後、順次、発光素子を点灯させていく。このように駆動することにより (図53) の表示方法を実現できる。

【0323】導光板112の光出射面には拡散シート461 (拡散部材) が形成または配置される。特に発光素子451の近傍は輝度が高くなるので、 (図64) に示すように光拡散部281を形成する。 (図62) の場合も同様であるが、光拡散部471は導光板112上に直接あるいはシート461上に形成する。また、シート461自身に光拡散作用をもたせてもよい。また光拡散部281自身にさらに光を拡散させるための光拡散部281を形成してもよい。

【0324】シート461の光出射面にはプリズムシート462あるいはプリズム板を一枚または複数枚を配置すればよい。なお、 (図46) と同様導光板112に直接プリズムを形成してもよい。プリズムシート462を用いることにより、導光板112からの出射光の指向性が狭くなり、表示パネル19の表示画像を高輝度化することができる。

【0325】照明装置34からの光の指向性を狭くして表示パネル19の表示を高輝度化させる方法として、 (図44) に示すように、マイクロレンズアレイ (マイクロレンズシート) 443を用いる方法も例示される。【0326】先にも述べたようにマイクロレンズアレイ443は周期的な屈折率分布を有するように、微小凹凸 (マイクロレンズ) が形成されている。マイクロレンズは日本板ガラス (株) が製造しているイオン交換法によって形成することができる。この場合はマイクロレンズアレイ443の表面は平面状となる。また、オムロン (株) あるいはリコー (株) が実施しているスタンパ技術もしくは転写、オフセット印刷、エッチング技術などを用いたものでもよい。その他、周期的な屈折率分布を有する構成として回折格子などがある。これらも光の強度を空間的に発生させることができるのでこれも用いることができる。また、マイクロレンズアレイ443は樹脂シートを圧延することにより、あるいは、プレス加工することにより形成あるいは作製してもよい。

【0327】ただし、マイクロレンズの形成ピッチP

59

(32)

61

と表示パネル19の画像の形成ピッチP_dとが特定の関係となるとモアレの発生が激しくなる。そのため以下の関係を満足するように構成することが重要である。

【0328】モアレについては表示パネルの画像ピッチをP_d、マイクロレンズの形成のピッチをP_rとする。発生するモアレのピッチPは (数式7)
$$1/P = n/P_d - 1/P_r$$
 (数式7) とあらわされる。最大モアレピッチが最小となるのは、
$$P_r/P_d = 2/(2n+1)$$
 (数式8) のときであり、nが大きければモアレの変調度が小さくなる。したがって、 (数8) を満たすようにP_r/P_dを決めるとよい。 (数8) で求められた (決定した) 値の80%以上120%の範囲であれば取用上十分である。まず、nを決定すればよい。

【0329】なお、モアレの発生をさらに低減するにはマイクロレンズアレイ443と表示パネル19間に散乱性能の低い拡散シート461を配置するとよい。以上の事項は他の実施例についても同様である。【0330】以上の実施例はモアレを前提として、バックライト34または反射方式で表示装置を外光で照明する構成であった。外光を人為的に発生させる構成が (図44) の斜視図に示すものである。また (図67) は (図66) の断面図である。

【0331】発光素子451の一例として説明してきたように白色LEDを用いることが好ましい。白色LED451から放射された光115はP偏光とS偏光に分離するPS分離部674で、P偏光とS偏光に分離される。PS分離部674で反射された光115dはミラー675で反射され、 $\lambda/2$ 板676で90度位相が回転されて出射光115bとなる。そのため、光115aと115dとは同一位相の偏光となる。

【0332】前記入射光115aおよび115dは反射型フレネルレンズ662に入射する (図68参照)。反射フレネルレンズ662により入射光は平行光に変換され、表示パネル19を照明する。

【0333】液晶表示パネル19は本発明の反射型の画素を有する反射型もしくは半透過仕様の表示パネルである。また、反射フレネルレンズ662は反射面鏡をフレネルレンズ状に形成したものである。このフレネルレンズは金属板を切削加工することにより、また、プレス加工したアクリル等の樹脂板に金属薄膜を蒸着したものが別示される。また、だ円面鏡でもよい。また、透過型の鏡でもよい。また、だ円面鏡でもよい。また、透過型のフレネルレンズの裏面にミラーを配置もしくは形成したのもでもよい。

【0334】表示パネル19と反射フレネルレンズ (放物面鏡) 662との位置関係は (図69) のようになっている。放物面鏡の焦点位置Pに発光素子451が配置されている。またフレネルレンズは3次元状のもので2次元状のもでもよい。発光素子451が点光源の場合

60

62

は、3次元状のものを採用する。【0335】発光素子451から放射された光115aは放物面鏡691 (これが反射フレネルレンズ662である) で平行光115bに変換される。変換された光115bは表示パネル19に角度θで入射する。この角度θは設計の問題であり、反射光115cが最も観察者に見えやすいように (あるいは最も観察者の目に到達しないように) される。また、表示パネル19の入射側には偏光板18を配置する。

【0336】反射フレネルレンズ662は、ふた665に取りつけられており、液晶表示パネル19は本体661に取りつけられている。ふた665は回転部666で自動的に傾きを変更できる。ふた665をおりたたむことにより突起663と留め部444とが結合し、ふた665は表示パネル19および反射フレネルレンズ662を保護する。また、留め部664にスイッチが構成されており、ふた665をあげると自動的に発光素子451が点灯し、また、表示パネル19が動作するように構成されている (構成してもよい)。

【0337】本体661には切り換えスイッチ (ターボスイッチ) 670が取り付けられている。ターボスイッチ470はノーマリブランクモード表示 (NB表示) とノーマリホワイトモード表示 (NW表示) とを切り換える。

【0338】一般的な (日本的な) 明るさの外光の場合にはNWモードで画像を表示する。NWモードは広視野角表示を実現できる。NBモードは非常に外光に弱い場合に用いる。NBモードでは液晶層が透明状態のとき画面電極に反射した光を直接観察者が見ることになるため、表示画像を明るく見ることができず、視野角は極端に狭い。しかし、外光が強い場合でも表示画像を良好に見ることができず、パーソナルユースで使用する、かつ短時間の使用であれば実用上支障がない。一般的にNBモード表示は使用することが少ないため、通常はNW表示とし、ターボスイッチ470を押さえつけているときにのみNBモード表示となるように構成する。もちろん、外光が弱い場合は発光素子451を点灯させるか、もしくは外光と発光素子451の両方を用いて、表示パネル19を照明する。

【0339】他の (図66) の表示装置の特徴としてガンマ切り換えスイッチ667を装備している点がある。ガンマ切り換えスイッチ667はガンマカーブを1タッチで切り換ええてできるようにしたものである。これは白熱電球の照明下では表示パネル19に入射する入射光の色温度は4800K程度の赤みの白となり、星光色の蛍光灯では7000K程度の青みの白となり、また、屋外の太陽光のものは6500K程度の白となる。したがって、 (図66) の表示装置を用いる場所によって表示パネル19の表示画像の色が異なる。特にこの違和感は蛍光灯の照明下から白熱電球の照明下に移動した時に大き

い。この時にガマン切り換えスイッチ447を選択することにより正常に表示画像を見えるようにできる。

照明する。以上の構成により外光を用いて強く、かつ狭指向性の照明光を発生させることができる。

【0346】（図73）も本発明の表示装置を用いた表示装置である。この構成には表示パネル19を差し込んだ光はミラー675（もしくはフレネルレンズ）で反射した後、観察者の眼731に到達するように構成してある。このように構成することにより階成上、観察者の眼731と表示パネル19間の距離を十分に確保することができる。また、観察者の眼731に到達する光の指向性が狭くなり、高コントラストの画像表示を實現でき

【0347】以上の実施例は携帯電話、パーソナルコンピュータなどへの適用例であるが、本発明の液晶表示パネル19と液晶表示装置、その駆動方法と駆動回路、表示製造方法、照明装置などは、携帯電話などの液晶表示パネルを用いる他の液晶表示装置にも適用できることは言うまでもない。(図86)は本発明の液晶表示パネル19をモニター部として使用した本発明の携帯情報端末(携帯電話など)の構成図である。

20

い、表示パネル19と光1155の光路長と、表示パネル19と115dの光路長とは異なるため、凸レンズ701aと701dとの正のバワーを異ならせている。なお、凸レンズ481は正近条件を良好とするため、平面側を発光素子451側に向けた。また、(図70(a))のように発光素子451の光出射側にレンズ701aを配置し、PBS672の光出射側にレンズ701bを配置してもよい。また、レンズ701は着色し、分光分布を狭帯域として好む。

【0349】図87は図86の断面図である。磁体861aの内部には磁体861bを格納する空間が設けられている。磁体861aには液晶表示パネル19

30

(図7-2、6・7・3等は横方向に配置してもよい。また、(図7-2)に示すように、長いPBS741と短いPBS742を用いてもよい、かつ、長いPBS742を用いてもよい。この場合は、フレネル板5665は二次元状のものでよい。

[0344] (図74) は発光素子451のかわりにあり、[0344] (図74) に加えて、外光を集光して照明光とするものである。外光入射する面741は扇型であり、透明樹脂で形成されている。取り込み角741の外光入射面には反射防止201が形成されている。また、入射した光は回転部666以外から外部に流れないように入射面に回転部666を中心として部741は点線が示すように回転部666を中心として部741に反折面が構成されており、また、取り込み角741

【0350】 箱体861aには凸状の位置あわせ部875aが形成され、また、箱体861bには凹状の位置あわせ部875bが形成されている。この凸状の位置あわせ部875aが、凹状の位置あわせ部875bにはまることにより箱体861bを箱体861a内に挿入したときに位置固定ができるようになっている。

05

72に入射する。したがって、発光素子653と外光とのいづれか一方もしくは両方を用いて表示パネル19を

部8 7 2が形成されている。胚体8 6 1 a内から胚体8 6 1 bを引き出したとき、この四胚8 7 2 cは胚8 7 3がはまることにより丁度、誘導槽端部を使用するに適正な位置に固定される。胚体8 6 1 bは胚体8 6 1 bの挿入などを容易にするためのものである。なお、スプリングに限定されるものではなく、スポンジなどの弾性体と機械するものであれば、他のものでよく、また、形状／構成も限定されるものではない。たとえば、凸部8 7 3が上下に動くように構成されたものでよい。

【0352】以上のように筐体861a内に筐体861bを挿入できるように構成することにより、非使用時はコンパクト化でき、携帯情報端末を使用する際は、使用上、十分な大きさとなすことができる。なお、(図8)に示したように端末を3分割にすることも可能である。筐体861aと筐体861cは筐体861bに取り付けられており、支点666a、666bで回転して3つの筐体861を1つの平面上として使用することができるからである。

【0348】(図86)において、筐体は表示パネル19が取り付けられた861aと、テンキー862dなどが取り付けられた861bから構成されている。また、筐体861bには電源オンオフスイッチ862a、切り替えスイッチ862c、ジョイスティック862bなどが配置または形成されている。筐体861aにはアンテナ863が取り付けられている。

が取り付けられ、その前面には照明手段としてのフロントライト871が配置されている。フロントライト871と液晶表示パネル19とは、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以下、 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ 以下の空気ギャップをもうけること、さらに好ましくは、 $0.2\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の空気ギャップをもうけることが好ましいが、これに限定するものではなく、前記空気ギャップに、光結合層442を配置または注入してもよい。なお、この場合は空気ギャップをもうけると言うよりは液晶表示パネル19にフロントライト871を貼付けると言ったほうが適正であろう。また、フロントライト871の表面にはA1Rコート201を形成し、フロントライトの厚みは $0.4\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。

【0350】 箱体861aには凸状の位置あわせ部875aが形成され、また、箱体861bには凹状の位置あわせ部875bが形成されている。この凸状の位置あわせ部875aが、凹状の位置あわせ部875bにはまるように箱体861bを箱体861a内に挿入したときに位置固定ができるようになっている。

【0351】 また、箱体861aには凸部873と導性体としてのスプリング874とが、箱体861bには凹

調状態を示している。つまり、要示パネル19の周辺部かつ液晶が充填された箇所にモニター要示部677が形成されている。

【0357】黒表示のモニター表示部677aには、モニター電極（図示せず）が形成されており、たとえば、対向電極135とモニター電極間の液晶層には交流電圧が印加されている。この交流電圧とは最も画像の黒表示とされる電圧である。また、液晶層12の部分には電圧は形成される電圧おらず、たとえば、PD液晶の場合は、常時散乱状態である。（白表示）

【0358】以上の構成により常時照度表示部と常時白熱表示部を製作できる。観察者はこの常時照度表示部（モニター表示部677a）と常時白熱表示部（モニター表示部677b）とを見ながら、白熱表示と照度表示とがベクトルになるように調整しながら、表示画面への光の入射角度を調整する。したがって、表示画面を見ても容易に角度を見えるように角度調整を行うことが可能である。

【0359】特に周囲部678を、黒色もしくは白色あるいはモノタ一表示部677の周囲部678を黒色にしておモノタ一表示部677bの周囲部678を白色としておけば、周囲部678色とモノタ一表示部677の色(輝度)が最も近づくように入射角度を調整することができ、したがって、調整が容易となる。

ネスイツチチ862c、ジョイスティック862bなどが配
置または形成されている。筐体861aにはアンテナ8
63が取り付けられている。

[0349] (図87)は、(図86)の断面図である。
筐体861aの内側には筐体861bを格納する空間が
あけられている。筐体861aには液晶表示パネル19
が取り付けられ、その前面には照明手段としてのフロ
ンライト871が配置されている。フロントライト87
1と液晶表示パネル19とは0.1μm以上0.8μm
以下の空気ギャップをもうけること、さらに好ましく
は0.2μm以上0.5μm以下の空気ギャップをもうけ
ることが好ましいが、これに限定するものではなく、前
記空気ギャップ中に、光結合442を配置した注入し
てもよい。なお、この場合はギャップをもうけること

よりは液晶表示パネル19にフロントライト871を貼
 け付けると言ったほうが適正であろう。また、フロント
 ライト871の表面にはAIRコート201を形成し、
 フロントライトの厚みは0.4μm以上1.0μm以下
 とすることが好ましい。

【0350】 筐体861aには凸状の位置あわせ部87
 5aが形成され、また、筐体861bには凹状の位置あ
 わせ部875bが形成されている。この凸状の位置あわ
 せ部875aが、凹状の位置あわせ部875bにはまる

ことにより、筐体861bを筐体861a内に挿入したときに位置固定ができるようになっている。

(35)

⁶⁷
P表示パネル、TN液晶表示パネル、強誘電液晶パネル、DSM（動的散乱モード）パネル、垂直配向モード表示パネル、ゲストホスト表示パネルなど）にも適用することができる。

【0363】たとえばTN液晶表示パネルでは、白表示と黒表示のう少なくとも一方の表示モニター677を、実際にモニター677用の液晶層12を形成して、もしくは鏡似的に液晶層と等価の表示モニター部677を形成する。反射電極が鏡面の場合も微小凹凸が形成された場合も同様である。

¹⁰
【0364】モニター表示部677を配置する技術的意図は、表示パネル19が反射型の表示パネルを用いた映像表示装置に限定されるものではなく、透過型の表示パネルを用いた映像表示装置にも適用することができる。白黒の表示状態をモニターするあるいは調整するという概念では表示パネル19が反射型であらうと透過型であらうと区別はないからである。また、この技術的意図は表示パネルの表示画像を直接観察する表示装置だけでなく、ビューファインダ、投映型表示装置（プロジェクター）、携帯電話のモニター、携帯情報端末、ヘッドマウントディスプレイなどにも適用できることは言うまでもない。

【0365】（図66）等において、課題となる点に、バックライトからの光もしくは反射電極で反射した光が直接、観察者の眼731に入射し、表示画像の白黒が反転するという現象がある。これを防止する方法として、表示パネル19の表面にエンボス加工シートを配置したり、マイクロレンズで光源の指向性を制御したりする方法がある。本発明では、（図75）に示すプリズム板4*
$$d/10 \leq a \leq 1/2 \cdot d$$

さらには、
$$1/5 \cdot d \leq a \leq 1/3 \cdot d$$

の条件を満足させることが好ましい。プリズムの凸部の繰り返しピッチは（数式7）（数式8）の条件を満足させることが好ましい。また、プリズムがなす角度θ（DEG.）は、
$$25^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$$

とすることが好ましく、さらに、
$$35^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$$

の関係を満足させることが好ましい。

【0370】（図75）において、バックライト（図示せず）から出射された光1115は、空気ギャップとの界面でなす角度θ1が臨界角以上の時、全反射する。したがって、光1115aは全反射し、光1115bはプリズム板462を透過する。つまり、観察者の眼731に向かう光は相当量が全反射する。そのため、表示画像が白黒反転することはない。また、表示パネルのコンドラストは改善される。また、この作用は外光に対しても有効に機能する。
【0371】また、（図76）のような、プリズム板4

⁶⁸

*62を表示パネルの光出射面に配置して対策を行っている。

【0366】プリズム板462はプリズムシート462aと462bとを組み合わせたものである。形状はノコギリ歯状が例示され、その他の三角形、流線型、円錐状、三角錐状、ノコギリ歯状+サインカーブ状等が例示される。基本的にはプリズム462aと462bとは同一形状である。また、面素行方向にストライプ状である。もちろん、マトリックス状（n×m画素）に1つの四角錐プリズム等を配置）でもよい。

【0367】プリズム板462はアクリル、ポリカーボネートなどの透明樹脂、ガラス等の材料から形成される。また、一部もしくは全体を着色したり、一部もしくは全体に拡散機能を付与したりしてもよい。また、表面をエンボス加工したり、反射防止のために反射防止膜を形成したりしてもよい。また、画像表示に有効でない箇所もしくはは支障のない箇所に、透光膜もしくは光吸収膜を形成し、表示画像の黒レベルをひきしめたり、ハレーション防止によるコントラスト向上効果を発揮させたりすることが好ましい。

【0368】プリズム462aと462bとはわずかな空気ギャップ751を介して配置されている。空気ギャップ751は空気ギャップ751中に散布されたビーズで（図示せず）保持されている。なお、空気ギャップ751の厚み（間隔）aは、液晶表示パネル19の画素の対角長をdとしたとき、次式を満足させることが好ましい。
【0369】

$$d/10 \leq a \leq 1/2 \cdot d \quad (\text{数式 } 9)$$

$$1/5 \cdot d \leq a \leq 1/3 \cdot d \quad (\text{数式 } 10)$$

62を表示パネル19の入射面に配置してもよい。（図76）のプリズム板462は、プリズム板というよりは、透明基板に斜めに細いスリット（これが空気ギャップ751となる）を形成したものである。スリット751は表示画面に対し左右（面素行）方向にストライプ状に形成する。

【0372】（図77）に示すように、光1115a、1115bはそのまま直進して表示パネル19に入射する。反射層31で反射し、観察者の眼731に直接入射する光となる光1115cは空気ギャップ751で全反射し、反射光1115dとなる。したがって、表示パネル19の画像が白黒反転するという現象は発生しない。このことは（図75）の構造でも同様である。

【0373】空気ギャップ751は（図78（a））に示すようにスベーパー（ビーズ、ファイバー）783で確保してもよい。（図78（b））のように突起631で形成してもよい。また、空気ギャップ731の代わり

⁶⁹
に低屈折率材料781を用い、（図78（c））のよう

(36)

⁶⁹

に低屈折率材料781と高屈折率材料782とを交互に形成してもよい。高屈折率材料782とは、ITO、TiO₂、ZnS、CeO₂、ZrO₄、TiO₄、HfO₂、Ta₂O₅、ZrO₂、あるいは、高屈折率のポリイミド樹脂が例示され、低屈折率材料583はMgF₂、SiO₂、Al₂O₃あるいは水、シリコンゲル、エチレングリコールなどが例示される。

【0374】また、（図76）の空気ギャップ751の角度θ（DEG.）は
$$40^\circ \leq \theta \leq 80^\circ$$

の関係を満足させることが好ましい。さらに、
$$45^\circ \leq \theta \leq 65^\circ$$

の関係を満足させることが好ましい。

【0375】なお、プリズム板462の表面には偏光板などの偏光手段を配置してもよい。また、プリズム板462の表面あるいは前記偏光板の表面には誘電体多層膜あるいは低屈折率（屈折率1.35以上1.43以下）の樹脂膜からなる反射防止膜201を形成しておくことにより、さらには、プリズム板462の表面をエンボス加工などの微小凹凸を形成しておくことにより、また、画像表示に有効な光が通過しない領域には光吸収膜を形成しておくことが好ましい。

【0376】以上の実施例は表示モニター等としての応用であったが、その他、（図79）に示すようにビデオカメラ等にも適用することができる。（図79）はビデオカメラに適用した例である。直視モニター（液晶表示パネル）19およびビューファインダ部に本発明が適用されている。

【0377】表示パネル19はおりたんでビデオカメラ本体792の格納レンズ791とビューファインダメタ本体592とは撮影レンズ791とビューファインダの接眼ゴマ794が取り付けられている。

【0378】なお、本明細書では少なくとも発光素子などの光源（発光手段）と、液晶表示パネルなどの自己発光形でない画像表示装置（光変調手段）を具備し、両者が一体となって構成されたものをビューファインダと呼ぶ。

【0379】また、ビデオカメラとはビデオテープを用いるカメラの他に、FD、MO、MDなどのディスクに映像を記録するカメラ、電子スチルカメラ、デジタルカメラ、固体メモリに記録する電子カメラも該当する。
【0380】（図82）は本発明のビューファインダを説明のための断面図である。（図82）のビューファインダは本発明の表示パネル19を用いている。特にPD液晶表示パネルもしくはTN液晶表示パネルを用いることが好ましい。表示パネル19の出射面にはレンズアレイ823および凸レンズ701が配置されている。開口部137から放射された光は表示パネル19を照明する。マイクロレンズは放射向性の光に変換する。

⁷⁰
【0381】凸レンズ701は液晶層12で変調された

⁷⁰

光を集光する機能を有する。そのため表示パネル19の有効径に対して拡大レンズ812の有効径が小さくすなわ、したがって、拡大レンズ612を小さくすることができビューファインダを低コスト化、および軽量化でき

る。
【0382】なお、（図82）において表示パネル19はPD液晶表示パネルとして説明したがこれに限定するものではなく、TN液晶表示パネルのように偏光方式の表示パネルを用いてもよいことは言うまでもない。

¹⁰
【0383】拡大レンズ812は接眼リング813に取り付けられている。接眼リング813の位置を調整することにより、観察者の目の相度にあわせてピント調整を行うことができる。また観察者は眼731を接眼ゴマ794に密着させて表示画像を見るため、バックライト34からの光の指向性が狭くても課題は発生しない。

【0384】（図81）は本発明の第2の実施例におけるビューファインダの説明図（断面図）である。（図81）は放物面鏡が形成された透明ブロック801で0点に（図80参照）配置された光源部からの光を略平行光に変換し、表示パネル19を照明するものである。表示パネル19は本発明の透過型のものを使用する。

【0385】透明ブロック801は（図80）に示すように焦点0を中心とする凹面鏡であり、焦点0から放射された光を反射面675で反射させることにより平行光に変換するものである。ただし、反射層675は完全な放物面形状802に限定するものではなく、凹面形状でもよい。つまり、発光源から放射される光を略平行光に変換するものであれば何でもよい。たとえば、プリズム板（プリズムシート）や位相ファイバーなどを使用することができ。また、発光素子は点光源に限定するものではなく、たとえば細い導光管のように線状の光源でもよい。たとえば、放物面は2次元状の放物面でもよい。

【0386】（図80）に示すように発光素子が点光源の場合、使用部801（透明ブロック）は指持部である。この使用部801に裏面にA1、Agなどの膜を蒸着して反射面311を形成する。反射面675はA1、Agの金属材料の他、誘電体ミラーあるいは回折効果を用いたものでよい。また、他の部材に反射面675を形成したものでよい。

【0387】光源としての白色LEDから放射された光は透明ブロック801に入射する。入射した光1115aは狭い指向性の光1115bに変換され、表示パネル19に入射し、フィールドレンズ701で集光された拡大レンズ812に入射する。フィールドレンズ701はポリカーボネート樹脂、ゼオネックス樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂等で形成する。中でも透明ブロック801はポリカーボネートで形成する。

⁷⁰
【0388】ポリカーボネートは波長分散が大きい。しかし、照明系に用いるのであれば色ずれの影響は全く問

(37)

71

題がない。したがって、屈折率が低いという特性を生かせるポリカーボネート樹脂で形成すべきである。屈折率が低い、放物面の曲率をゆるくでき、小型化が可能になる。もちろん、有機あるいは無機からなるガラスで形成してもよい。また、レンズ状（凹面状を有する）のケース内にガラスあるいは樹脂を充填したものを採用してもよい。また、放物面の一部を加工した凹面のおわん状でもよい（透明部材ではなく、通常の凹面鏡の一部を用）。

【0389】なお、反射面675をAl等の金属薄膜で形成した場合は、酸化を防止するため、表面をUV樹脂等でコートするが、もしくはSiO₂、フッ化マグネシウム等でコーティングしておく。

【0390】なお、反射面675は、金属薄膜により形成する。反射シート、金属板を貼りつけてもよい。また、あるいはペースト等を塗布して形成してもよい。また、別の透明ブロックなどに反射膜を形成し、透明ブロック801に前記反射膜675を取りつけてもよい。光学的平表面と反射面675としてもよい。本発明は（図80）に示すように発光素子でCの部分を中心として照

$$m/2 (mm) \leq f (mm) \leq 3m/2 (mm) \quad (数式11)$$

者が見る画像表示に有効な領域の対角長をm (mm) としたとき以下の関係を満足させることが好ましい。

【0399】

$$(m/2) \leq d \leq (m/15) \quad (数式12)$$

さらに好ましくは、以下の関係を満足させることが好ましい。

【0400】

$$(m/3) \leq d \leq (m/10) \quad (数式13)$$

dが小さすぎると表示パネル19を照明する光の指向性が狭くなりすぎ、観察者が見る表示画像は暗くなりすぎる。一方、dが大きすぎると、表示パネル19を照明する光の指向性が広くなりすぎ、表示画像のコントラストが低下する。一例として表示パネル19の有効表示領域の対角長が0.5 (インチ) (約13 (mm)) の場合、LEDの発光領域は対角長もしくは、直径は2~3 (mm) が適正である。発光領域の大きさはLEDチップの光出射面に拡散シートをはりつけるもしくは配置することにより、容易に目標にあった大きさを実現できる。

【0401】略平行光とは指向性の狭い光という意味であり、完全な平行光を意味するものではなく、光軸に限りこむ光線であったとしても広がる光線であったとしても、つまり面光源のように拡散光源でない光という意味でいる。

【0402】以上のことは、他の本発明の表示装置にも当然のことながら適用することができる。

【0403】（図83）（図81）~（図83）などにおいて、液晶12で散乱した光を吸収するため、ポデー811の内面を黒色あるいは暗色にしておくことが好ましい。ポ

72

* 明する。

【0391】発光素子は指向性のあるものを用いることができる。つまり照明範囲Cが狭いからである。そのため、光利用効率が良い。狭い表示パネル19の照明面積を効率よく照明できるからである。この意味で発光素子が小さい（白色）LEDは最適である。なお、発光素子の配置位置は焦点Oから前後にずらせても良い。発光素子の発光面積の大きさが見かけ上変化しただけである。焦点距離より長くすれば発光面積は小さくなる。焦点距離より短くすれば通常は照明面積が小さくなる。

【0392】以上のことから、本発明は放物面鏡の中心線より半分のみの部分を用い、さらに発光素子の下面位置は照明光の通過領域として用いないものである。

【0393】表示パネル19の有効表示領域の対角長m (mm)（面積等が形成されており、ビューファインダの画像をみる観察者が画像をみえる領域）とし、放物面鏡802の焦点距離f (mm) としたとき、以下の関係を満足するようにする。

【0394】

73

デー611で散乱光を吸収するためである。したがって表示パネル19の有効領域（画像表示に有効な光が通っていない領域部分）に黒塗料を塗布しておくことは有効である。

【0404】液晶12は面光源136に印加された電圧の強弱にもついで入射光を散乱もしくは透過させる。もししくは、偏光方向を変化させる。透過した光は拡散光線を通して観察者の眼731に到達する。

【0405】ビューファインダでは観察者がみる範囲は接眼カバー（アイキャップ）794等により固定されているため、ごく狭い範囲である。したがって装指向性の光で表示パネル19を照明しても十分な視野角（視野範囲）を実現できる。そのため光源653の消費電力を大幅に削減できる。一例として0.5 (インチ) の表示パネル19を用いたビューファインダにおいて、面光源方式では光源の消費電力は0.3~0.35 (W) 必要であったが、本発明のビューファインダでは0.02~0.04 (W) で同一の表示画像の明るさを実現することができた。

【0406】観察者は眼731を接眼カバー794で固定して表示画像をみる。ピントの調整は接眼リング613を移動させて行う。なお、光源653は1つに限定するのではなく、複数であってもよい。

【0407】（図81）（図862）は1枚の液晶表示パネル19を用いるものであったが、（図83）に示すように2枚の液晶表示パネル19を用いたものである。また、（図83）はPBS452を用いたものである。

【0408】（図83）のように液晶表示パネル19aと19bとを互いに偏角した画像を表示することにより、低倍率の液晶表示パネルで高精細の画像を表示できる。また、液晶表示パネル19aを角度(Y)表示パネル、液晶表示パネル19bにカラーフィルタを形成し、色(C)表示パネルとすることにより、高精細、高輝度を実現できる。一例として、液晶表示パネル19bをR光変調用、液晶表示パネル19bをB光、G光変調用とすることも例示される。一方の液晶表示パネルに2色のカラーフィルタをモザイク状に形成すればよい。

【0409】なお、本発明のビューファインダでは、表示パネル19は液晶表示パネルとしているがこれに限定するものではなく、強光発光パネル(FED等)有機EL等の自己発光型の表示パネルを用いてもよいことは言うまでもない。もちろん、表示パネル19としてPD液晶表示パネル、TN液晶表示パネルを用いてもよいことは言うまでもない。

【0410】また、表示パネル19に入射する光角度θ2は垂直でもよいが、0≤θ2≤20 (DEG) 程度傾けて入射させてもよい。

【0411】フィルムシートケンシヤルで表示する場合（図83）に示すように、R、G、B発光のLED653を配置する。

(38)

74

【0412】R、G、B発光に加えて（図60）（図61）のように白(W)発光のLEDを用いてもよい。効果等は（図60）（図61）などで説明したとおりである。

【0413】R、G、B発光のLEDの他、シアン、イエロー、マゼンタの3原色の発光素子を用いてもよい。発光素子653は極力密集させて配置する。また、光の出射側之光拡散板（図示せず）を配置し、発光素子の光面積を大きくすることにより色ムラの発生を抑制する。

【0414】（図60）等でも同様であるが、発光素子R、G、Bの個数は各一個に限定されるものではなく、Gを2つにし、BとRを一つとしてもよい。色バランスを考慮すればよいのである。

【0415】発光素子653からの光はレンズ701により集光される。ビューファインダ等で説明する現象とは、発散光の主光線を平行光もしくは、略平行光にするためのものである。また、表示パネル19の表示面積あるいは拡大レンズ812の口径によりは収束光に設計したり、設計上、主光線が広がりたりする場合もある。

【0416】表示パネル19a、19bが同一色の発光を行っている場合は、発光素子653は表示パネル19の印加映像信号と同期して、該当発光素子653を点灯させる。つまりフィールドシーケンシャル表示を行う。

発光素子653は白色発光の場合は、通常表示（駆動）を行う。表示パネル19aがG光を点灯、表示パネル19bがB光を点灯する場合は、発光素子653Gと653Bが同時に点灯する。つまり、表示パネル19aがG光、表示パネル19bがB光を点灯している時は発光素子653Gと653Bを点灯させ、19aがB光、19bがR光を点灯している時は653Bと653Rを点灯させ、19aがR光、19bがG光を点灯している時は653Rと653Gを点灯させる。また、（図53）（図54）の駆動方法を実施することにより動画ボケも改善することができる。

【0417】なお、本発明ではPBS672を使用するとした。PBS672は固体ブロック状に限定するものではなく、シート状のものを用いてもよい。多少表示コントラストは低下するが安価である。また、（図83）のPBS672のかわりに単なるビームスプリックを用いてもよい。ビームスプリック672とは光路を複数に分割する機能を有するものを意味し、ダイクロイックミラー、ハーフミラー、ダイクロイックプリズムなどを意味する。

【0418】また、（図83）の異例において、表示パネル19として透過仕様、半透過仕様のものを用いてもよい。また、表示パネル19の空気との界面で反射する光を防止するため、（図83）に示すように、PBS672と表示パネル19とを光結合材442でオプティカルカップリングすることが好ましい。また、プリズ

50

(39)

75

ム板を表示パネル19の入射面、バックライト34と表示パネル19間に配置したりしてもよい。これらのことは(図84)に対しても適用される。

[0419] また、(図83)では表示パネル19は2枚としたがこれに限定されるものではなく、3枚以上であってもよい。また、表示パネル19として米国ITI社のDMD(デジタルマイクロミラーデバイス)や韓国の大宇社のTMAなどを用いてもよい。また、カラーフィルターとして、ホログラム像を用いるホログラムカラーフィルムを用いてもよい。これらの事項は本明細書に記載する他の表示装置等にも適用される。

[0420] 以上は表示パネル19の表示領域が比較的小型の場合であるが、30インチ以上と大型となると表示画面がたわみやすい。その対策のため、本発明では(図84)に示すように表示パネル19に外枠841をつけ、外枠841をつくり上げられるように固定部材642で取りつづけている。この固定部材842を用いて(図85)に示すようにネジ852等で壁851に取りつづける。

[0421] しかし、表示パネル19のサイズが大きくなると重量も重たくなる。そのため、表示パネル19の下側に脚取付け部844を配置し、複数の脚で表示パネル19の重量を保持できるようにしている。

[0422] 脚はAに示すように左右に移動でき、また脚843はBに示すように四縮できるように構成されている。そのため、狭い場所であっても表示装置を容易に設置することができる。

[0423] 反射プロック703には三角プロック704が空気ギャップ751を介して配置されているため、1つのプロックと見なすことができる。そのため、表示パネル11からの表示画像がびくむことはない。

[0424] (図85)の液晶テレビでは、画面の表面を保護フィルム(保護板でもよい)で被覆している。これは、液晶パネルの表面に物体があたって破損することを防止するためが1つの目的である。保護フィルムの表面にはAIRコートが形成されており、また、表面をエンプス加工することにより液晶表示パネル19の状況(外光)が手り込むことを抑制している。保護フィルム853と液晶表示パネル19間にピーズなどを入被布することにより、一定の空間が配置されるように構成されている。また、保護フィルム853の裏面に微細な凸部を形成し、この凸部で液晶表示パネルと保護フィルム間に空間を保持させる。このように空間を保持することにより保護フィルム853からの衝撃が液晶表示パネル19に伝達することを抑制する。また、保護フィルム853と液晶表示パネル間にエチレングリコールなどの光結合剤442配置または注入することも効果がある。界面反射を防止できるとともに、前記光結合剤442が硬質材として機能するからである。

[0425] 保護フィルム853としては、ポリカーボ

[0430] 本発明の実施例では画素電極ごとにTF

(40)

77

T、MIM、薄膜ダイオード(TFD)などのスイッチング素子を配置したアクティブマトリックス型として説明してきた。このアクティブマトリックス型もしくはドットマトリックス型とは液晶表示パネルの他、微小ミラーも角度の変化により画像を表示するT1社が開発しているDMD(DLP)も含まれる。

[0431] また、TFT164などのスイッチング素子は1画素に1個に限定するものではなく、複数個接続してもよい。また、TFTはLDD(ロー ドーピング ドレイン)構造を採用することが好ましい。

[0432] 本発明の各実施例の技術的思想は、液晶表示パネル他、EL表示パネル、LED表示パネル、FED(フィールドエミッショディスプレイ)表示パネル、PDPにも適用することができる。また、アクティブマトリックス型に限定するものではなく、単純マトリックス型でもよい。単純マトリックス型でもその交点が画素(電極)がありドットマトリックス型表示パネルと見なすことができる。もちろん、単純マトリックスパネルの反射型も本発明の技術的範ちゅうである。その他、8セグメントなどの単純記号、キャラクター、シンボルなどを表示する表示パネルにも適用することができる。このようにしてもよい。これらセグメント電極も画素電極の1つである。

[0433] プラズマディスプレイ型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できることはいうまでもない。その他、具体的には光書き込み型表示パネル、熱書き込み型表示パネル、レーザ書き込み型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できる。また、これらを用いた投影型表示装置も構成できであろう。

[0434] 画素の構造は共通電極方式、前段ゲート電極方式のいずれでもよい。その他、画素行(横方向)にわたってアレイ基板131にITOからなるストライプ状の電極を形成し、画素電極136と前記ストライプ状の電極に蓄積容量を形成してもよい。このように蓄積容量を形成することにより結果的に液晶層12に並列のコンデンサを形成することになり、画素の電圧保持率を向上することができ、低温ポリシリコン、高温ポリシリコンなどで形成したTFT194はオフ電流が大きい。したがって、このストライプ状電極を形成することは極めて有効である。

[0435] また、表示パネルのモード(モードと方式などを区別せずに記載)は、PDモードの他、STNモード、ECBモード、DAPモード、TNモード、(反)強誘電体モード、DSM(動的乱モード)、垂直配向モード、グストホストモード、ホメオトロピックモード、スメクチックモード、コレステリックモードなどにも適用することができる。

[0436] 本発明の表示パネル/表示装置は、PD液晶表示パネル/PD液晶表示装置に限定するものではなく、TN液晶、STN液晶、コレステリック液晶、DA

78

P液晶、ECB液晶モード、IPS方式、強誘電体液晶、反強誘電、OCBなどの他の液晶でもよい。その他、P-L2T、エレクトロクロミズム、エレクトロロミニメタリクス、LEDディスプレイ、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ(PDP)、プラズマドレッシングのようない。号を設定する必要はない。

[0437] 本発明の実施例で説明した技術的思想はビデオカメラ、液晶プロジェクター、立体テレビ、プロジェクションテレビ、ビューファインダ、携帯電話のモニター、PHS、携帯電話兼およびそのモニター、デジタルカメラおよびそのモニター、電子写真システム、ヘッドマウントディスプレイ、直視モニターディスプレイ、ノーターミナルコンピュータ、ビデオカメラ、電子スチルカメラ、現金自動引き出し機のモニター、公衆電話、テレビ電話、パーソナルコンピュータ、液晶時計およびその表示部、家庭電器機器の液晶表示モニター、ポケットゲーム機器およびそのモニター、表示パネル用バックライトなどにも適用するものは応用範囲でできることは言うまでもない。

[0438]

[発明の効果] 本発明の表示パネル、表示装置等は画面ボケの改善、低コスト化、高輝度化等のそれぞれの構成に応じて特徴ある効果を発揮する。

[図面の簡単な説明]

[図1] 本発明の液晶表示パネルの断面図

[図2] 本発明の液晶表示パネルの画素構造の説明図

[図3] 本発明の液晶表示パネルの断面図

[図4] 本発明の液晶表示装置の説明図

[図5] 本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図

[図6] 本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図

[図7] 本発明の液晶表示装置の説明図

[図8] 本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図

[図9] 本発明の液晶表示装置の説明図

[図10] 本発明の液晶表示装置の説明図

[図11] 本発明の液晶表示パネルの断面図

[図12] 本発明の液晶表示パネルの説明図

[図13] 本発明の液晶表示パネルの断面図

[図14] 本発明の液晶表示パネルの説明図

[図15] 本発明の液晶表示パネルの製造方法の説明図

[図16] 本発明の液晶表示パネルの断面図

[図17] 本発明の液晶表示パネルの断面図

[図18] 本発明の液晶表示装置の説明図

[図19] 本発明の液晶表示装置の説明図

[図20] 本発明の液晶表示パネルの断面図

[図21] 本発明の液晶表示パネルの駆動方法の説明図

[図22] 本発明の液晶表示パネルの駆動方法の説明図

[図23] 本発明の液晶表示パネルの説明図

[図24] 本発明の液晶表示パネルの説明図

[図25] 本発明の液晶表示パネルの説明図

[図26] 本発明の液晶表示装置の説明図

50

(41)

79

- 【図27】本発明の液晶表示パネルの説明図
 【図28】本発明の液晶表示パネルの説明図
 【図29】本発明の液晶表示パネルの説明図
 【図30】本発明の液晶表示パネルの説明図
 【図31】本発明の液晶表示パネルの説明図
 【図32】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
 【図33】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
 【図34】本発明の液晶表示パネルの断面図
 【図35】本発明の液晶表示パネルの断面図
 【図36】本発明の液晶表示パネルの説明図
 【図37】本発明の液晶表示パネルの断面図
 【図38】本発明の液晶表示パネルの説明図
 【図39】本発明の液晶表示パネルの断面図
 【図40】本発明の液晶表示パネルの断面図
 【図41】本発明の液晶表示パネルの断面図
 【図42】本発明の液晶表示パネルの断面図
 【図43】本発明の液晶表示パネルの断面図
 【図44】本発明の液晶表示パネルの説明図
 【図45】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図46】本発明の液晶表示装置の断面図
 【図47】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図48】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図49】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図50】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図51】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図52】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
 【図53】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
 【図54】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
 【図55】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
 【図56】本発明の液晶表示装置の駆動方法の説明図
 【図57】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図58】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図59】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図60】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図61】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図62】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図63】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図64】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図65】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図66】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図67】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図68】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図69】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図70】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図71】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図72】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図73】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図74】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図75】本発明の液晶表示装置の説明図
 【図76】本発明の液晶表示装置の説明図

(42)

80

- 136 画像電極
 151 空間 (凹部)
 152 マスク
 191 信号ドライバ回路 (SEGドライバ回路、ソースドライバ回路)
 192 走査ドライバ回路 (COMドライバ回路、ゲートドライバ回路)
 193 コモンドドライバ回路
 194 スイッチング素子 (TFT、MIM、TFD、パリスタ)
 195 蓄積容量 (付加コンデンサ、付加容量)
 196 走査信号線 (ゲート信号線、選択信号線)
 197 データ信号線 (ソース信号線、信号伝達信号線)
 198 コモン信号線 (蓄積容量駆動信号線)
 199 共通電極 (コモンス電極)
 201 反射防止膜 (反射光抑制手段)
 202 金属膜 (BM、低抵抗配線)
 251 コモン/ゲートドライバ回路 (共通/走査ドライバ回路)
 252 端子電極 (接続端子)
 253 突起電極
 254 導電性接着剤
 261 シフトレジスタ
 262 インバータ (信号極性反転手段)
 291 コンタクトホール
 311 寄生容量
 392 散乱層 (光散乱手段)
 411 膜厚制御膜 (厚み規定手段)
 421 光吸収膜 (光散乱膜)
 432 凹部
 441 反射防止基膜 (反射防止フィルム)
 442 オプティカルカップリング材
 443 マイクロレンズアレイ
 451 白色LED (光発生素子)
 452 LEDアレイ
 453 反射部材 (透光部材)
 461 拡散シート (拡散板)
 462 プリズムシート
 463 凹部 (挿入箇所)
 471 光拡散部 (光散乱部)
 481 光拡散ドット (光散乱点)
 491 反射膜 (光拡散部材)
 501 反射膜
 502 中空部
 511 フォイバー
 512 接着剤
 521 非点灯部 (非光出射部)
 522 点灯部 (光出射部)

81

- 541 ドライバコントローラ
 542 LEDドライバ (光発生素子ドライバ)
 543 バックライトコントローラ
 544 映像信号処理回路
 545 切り換えスイッチ (制御変更手段)
 561 $1/4$ 波 ($1/4$ シート、位相制御手段)
 581 蛍光管
 621 光拡散材
 622 電極パターン
 623 端子電極
 631 突起 (保持部)
 632 ボンド線
 651 色フィルタ (色調補正手段)
 652 放熱板
 653 発光素子
 661 本体 (筐体)
 662 反射フレネルレンズ (反射放物面鏡)
 663 突起 (固定部)
 664 留め部
 665 ふた
 666 回転部 (支点)
 667 ガンマ切り換えスイッチ
 668 偏光変換素子
 669 コントラス調整モニター (調整表示部)
 670 NW (ノーマリホワイト) / NB (ノーマリブラック) 切り換え手段
 672 PBS (偏光ビームスプリッタ (偏光分離手段))
 673 ビームスプリッタ (光路分離手段)
 674 PS分離膜 (干渉膜)
 675 ミラー (反射手段)
 676 $1/2$ 波 ($1/2$ シート、位相制御手段)
 677 モニター表示部
 678 周囲部
 681 光反射面
 691 放物面鏡
 701 凸レンズ
 731 観察者の眼
 741 外光取り込み部
 751 空気キャップ
 781 低屈折率材料部
 782 高屈折率材料部
 783 スベール
 791 撮影レンズ
 792 ビデオカメラ本体
 793 格納部
 794 接眼カバー (アイキャップ)
 801 透明ブロック
 802 放物面鏡
 811 ボデー

(43)

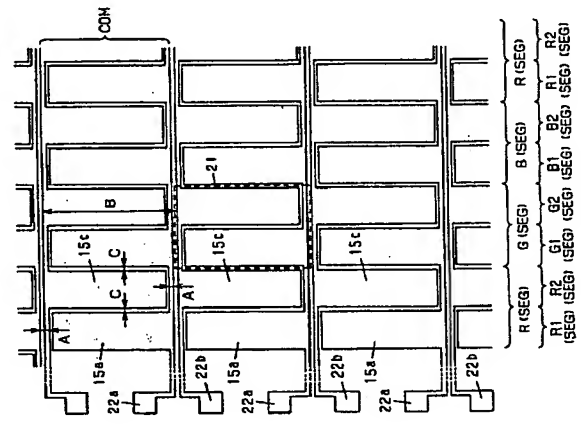
83

- 812 拡大レンズ
- 813 接眼レンズ
- 812 遮光板 (透光膜)
- 822 開口部
- 823 レンズアレイ
- 824 レンズ
- 851 壁
- 852 固定金具
- 853 保護フィルム (保護板)
- 861 窓体
- 862 ボタン
- 863 アンテナ
- 871 フロントライト (光放射手段)
- 872 凹部
- 873 凸部
- 874 スプリング (弾性体)
- 875 位置あわせ部

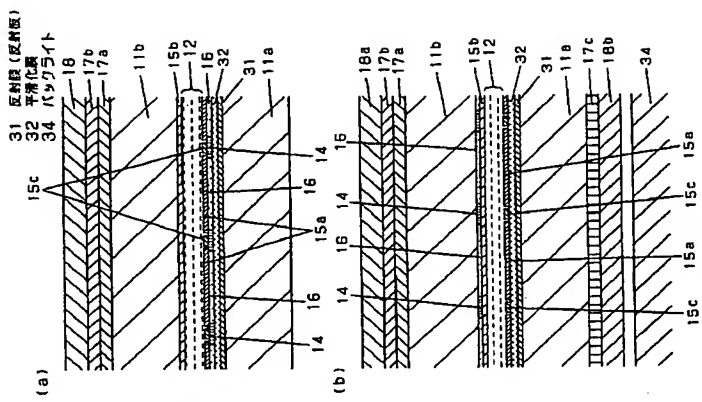
(44)

【図2】

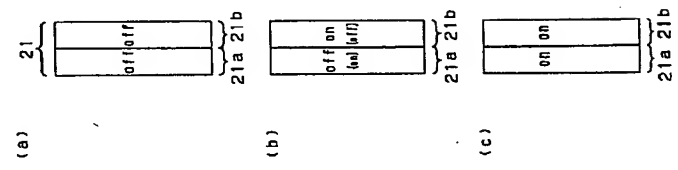
21 窓体
22 接眼端子



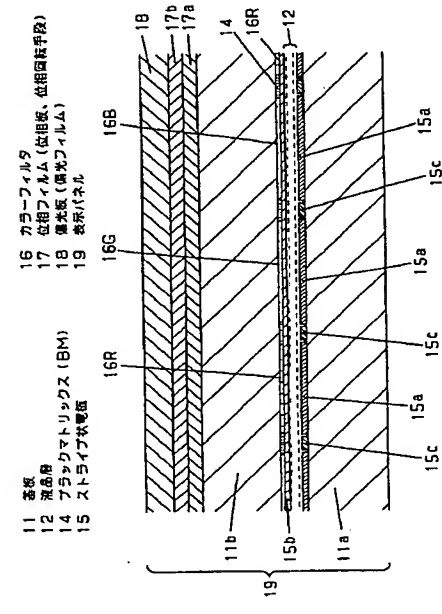
【図3】



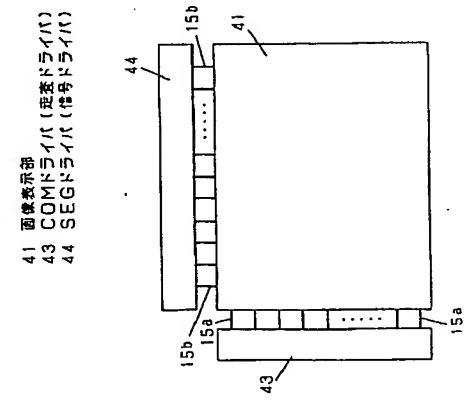
【図6】



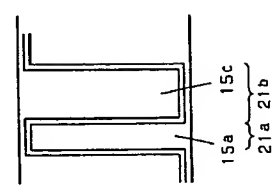
【図1】



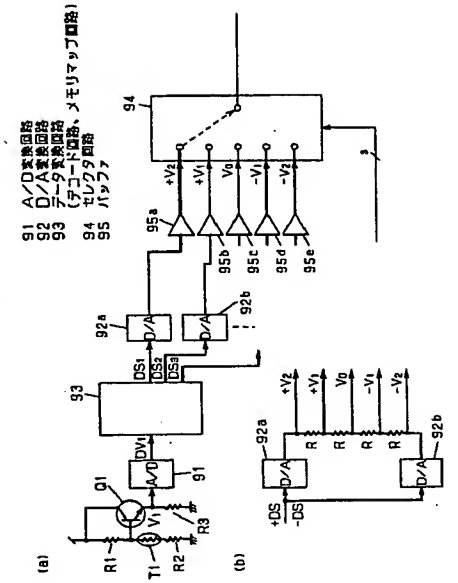
【図4】



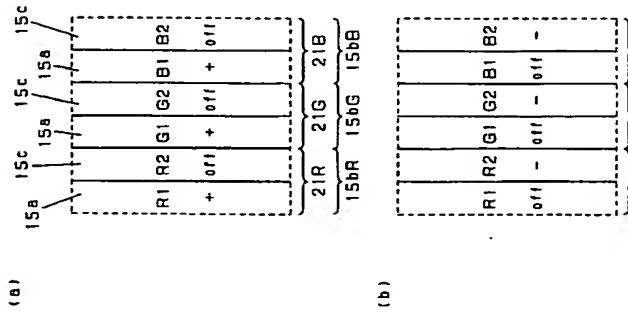
【図7】



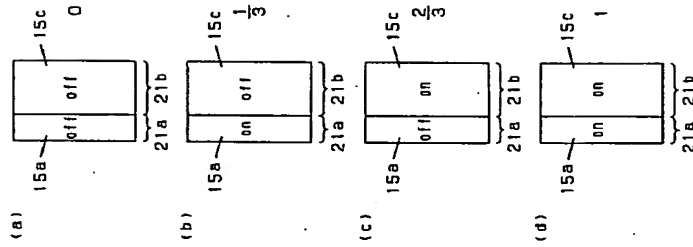
【図9】



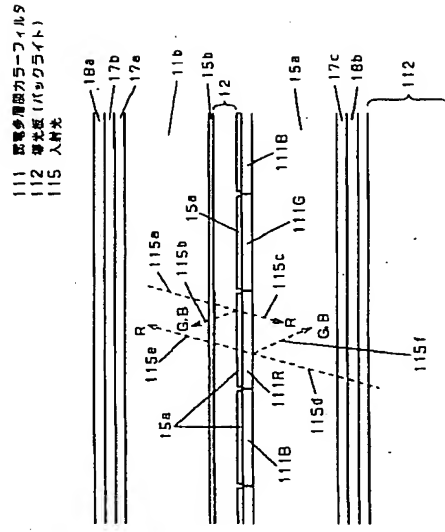
【図6】



【図8】

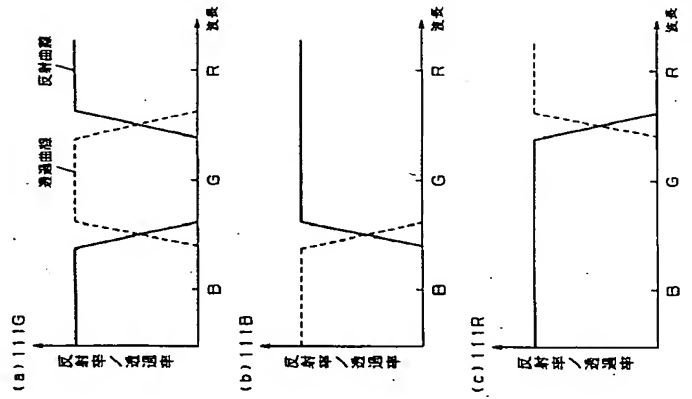


【図11】

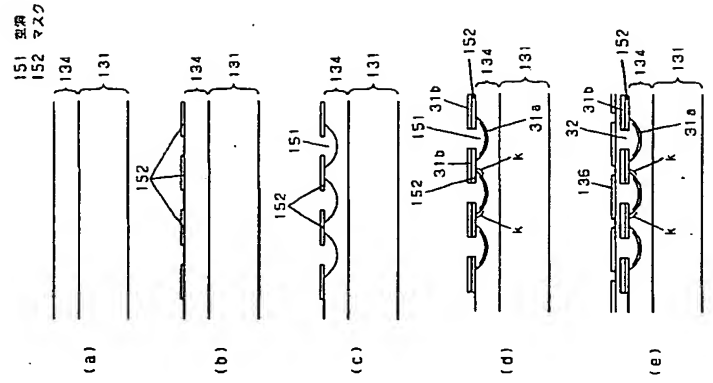


(46)

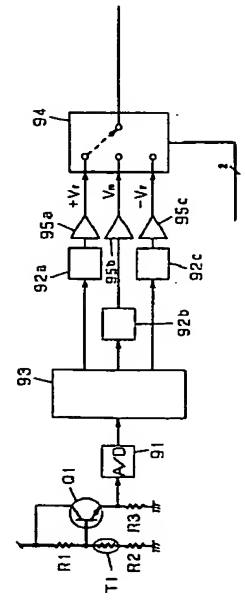
【図12】



【図15】

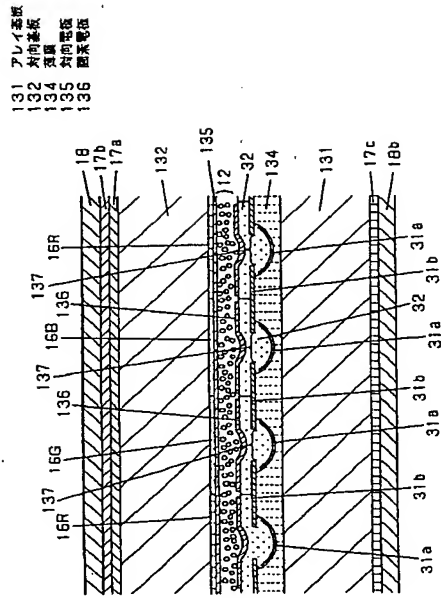


【図10】



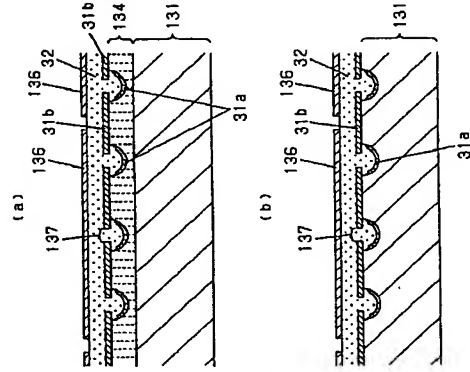
(47)

【図13】

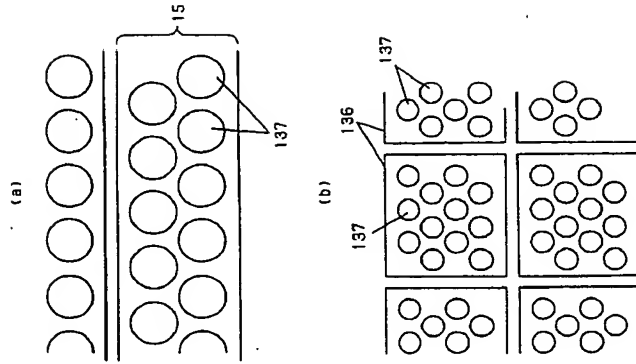


(48)

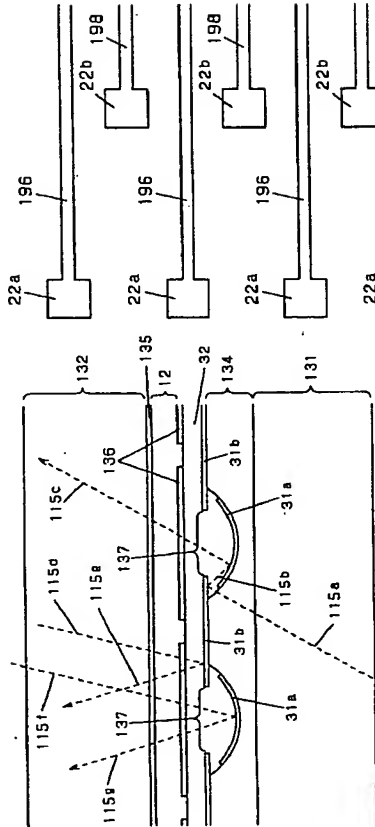
【図16】



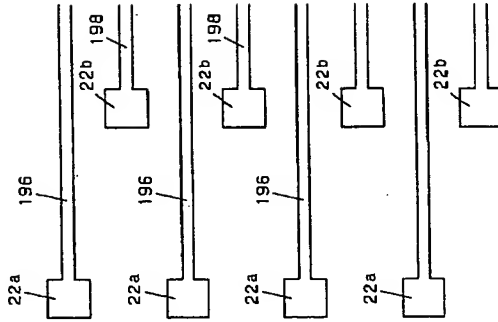
【図17】



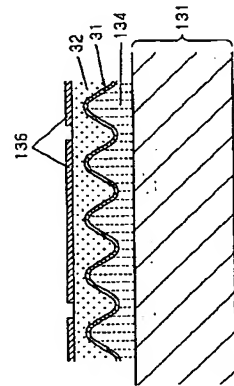
【図14】



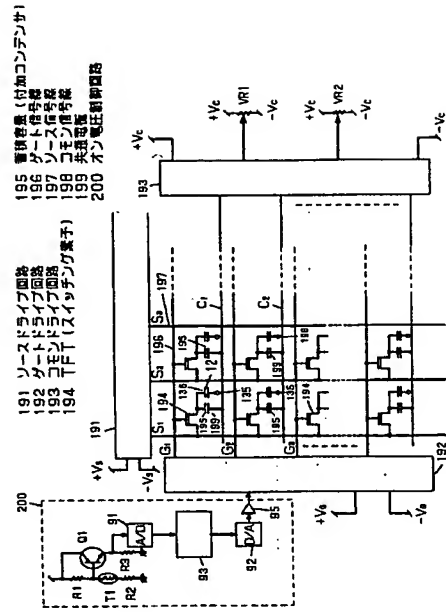
【図24】



【図18】

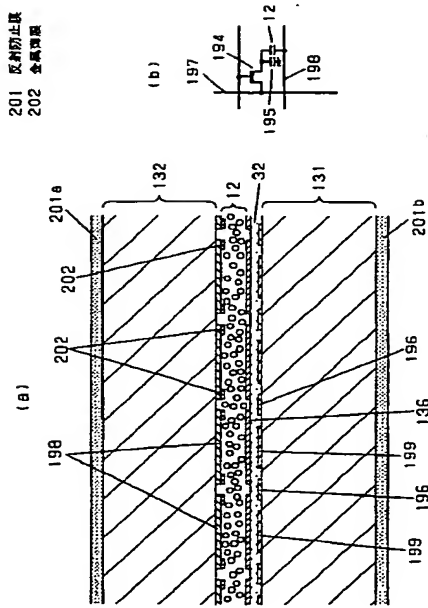


【図19】



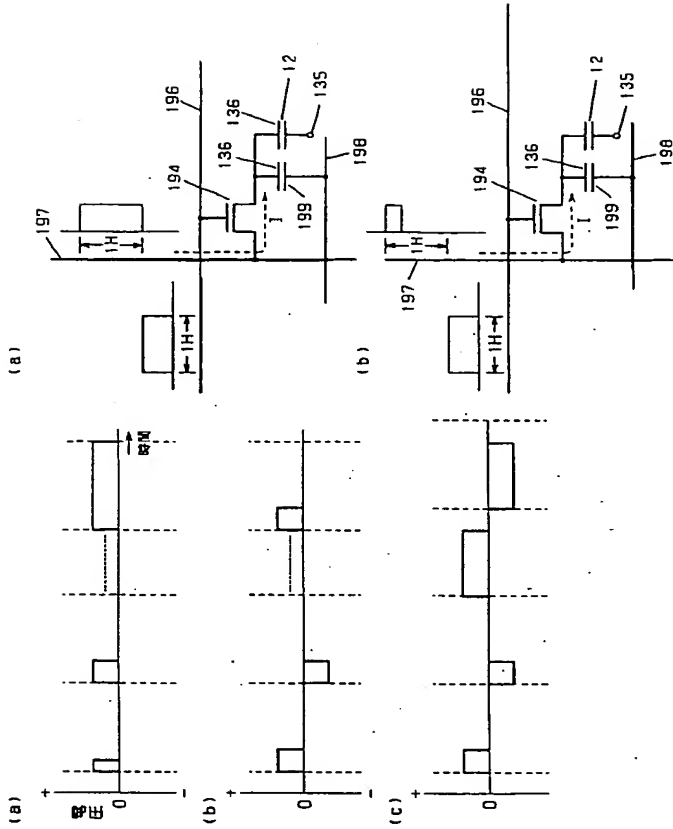
(49)

【図20】

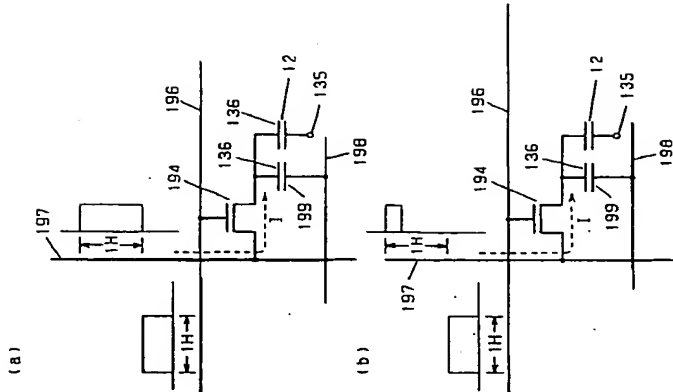


(50)

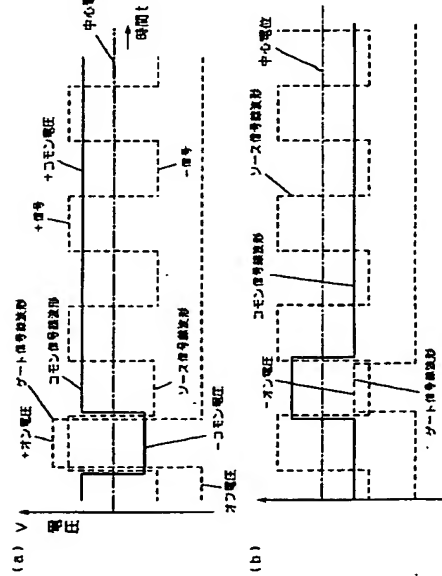
【図22】



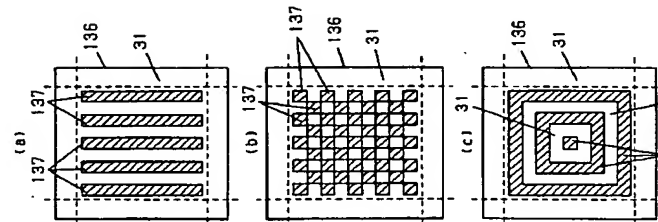
【図23】



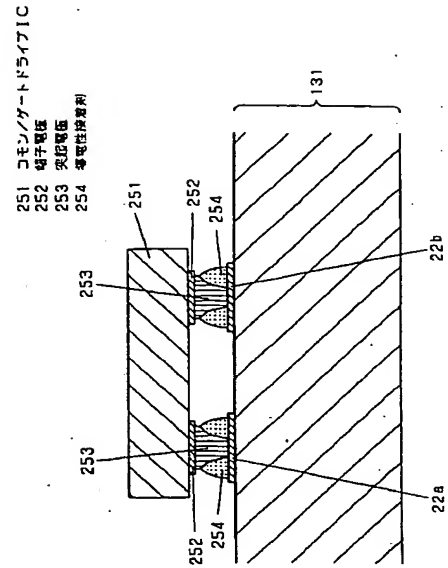
【図21】



【図30】

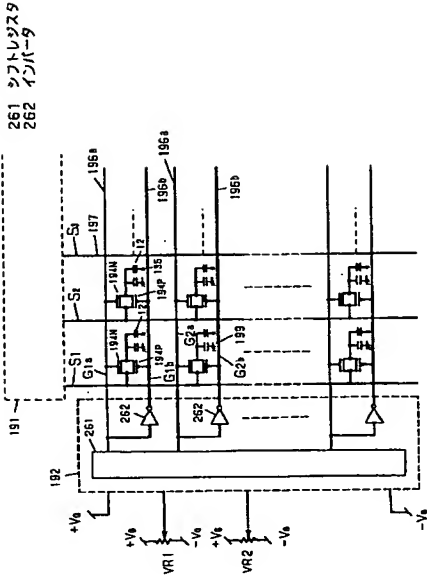


【図25】



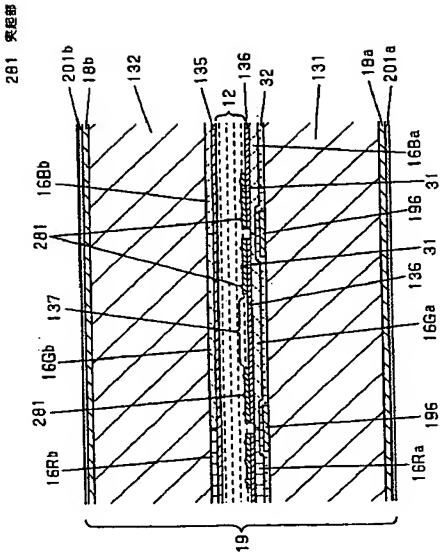
(51)

【図26】

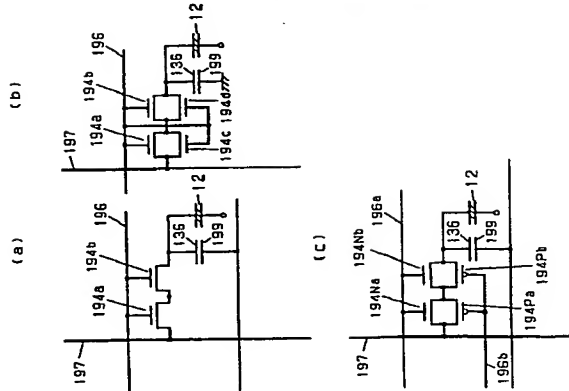


(52)

【図28】

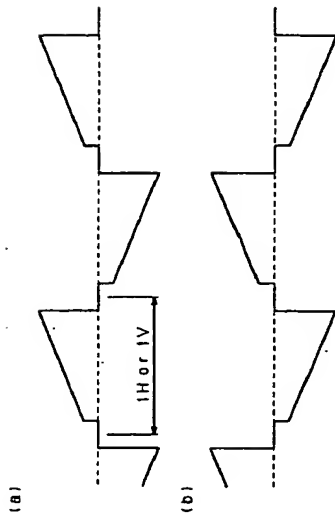


【図27】



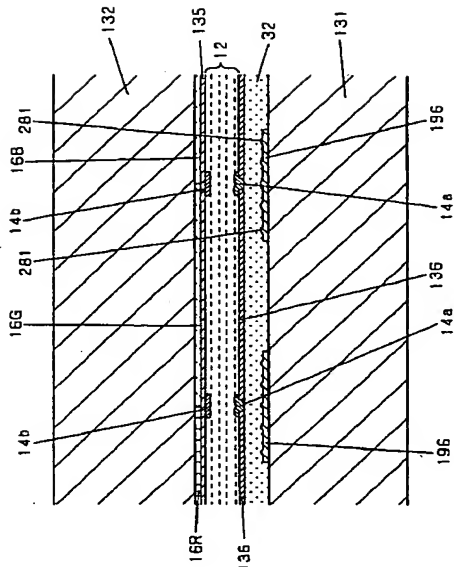
(53)

【図32】

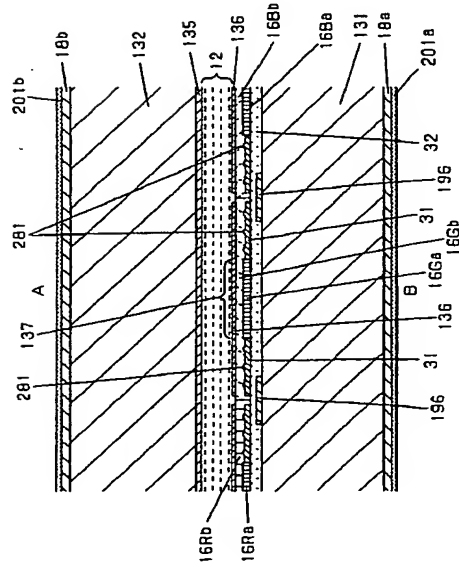


(54)

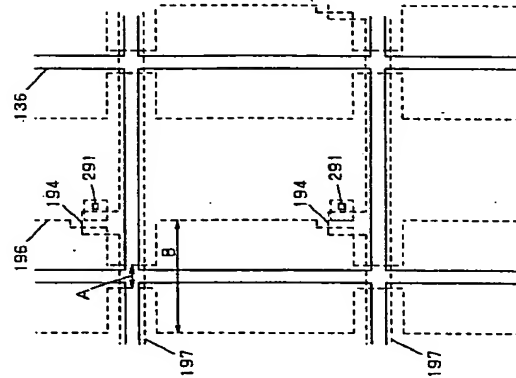
【図35】



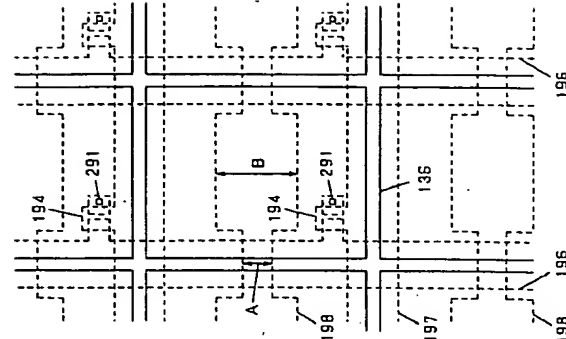
【図34】



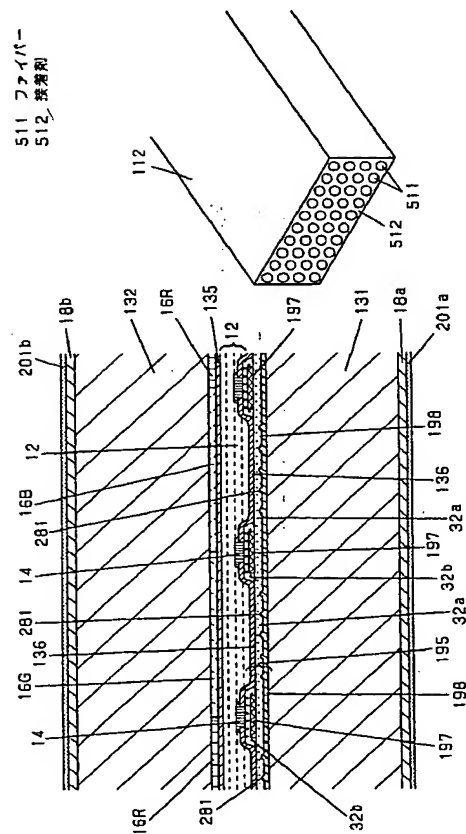
【図36】



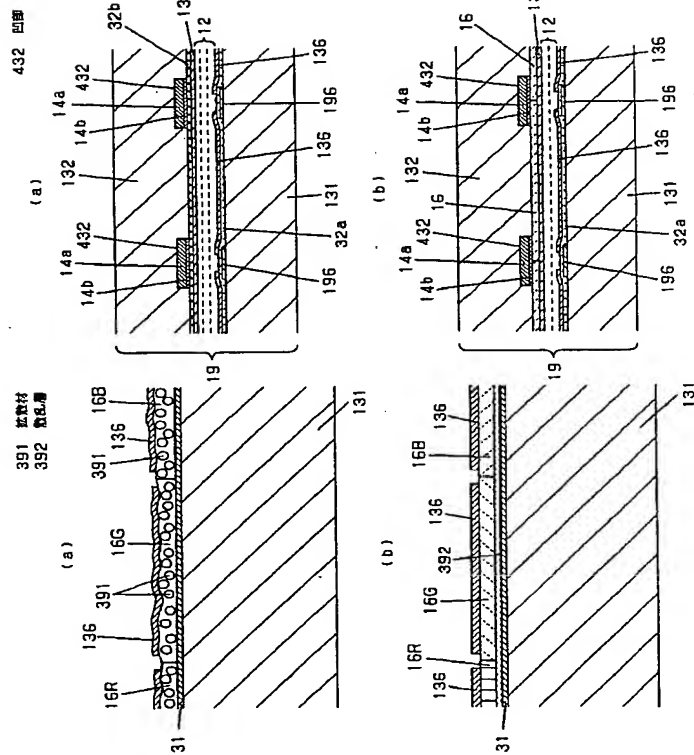
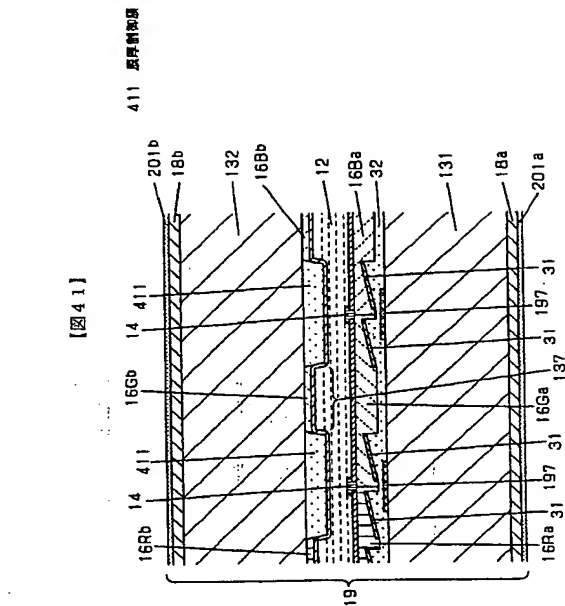
【図38】



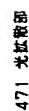
(55)



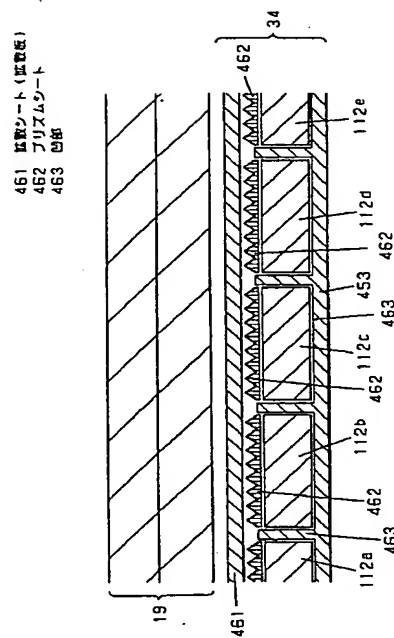
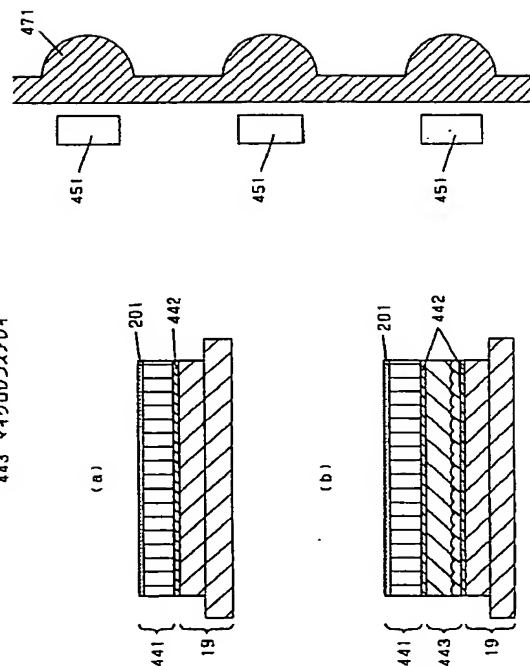
【図43】



(57)



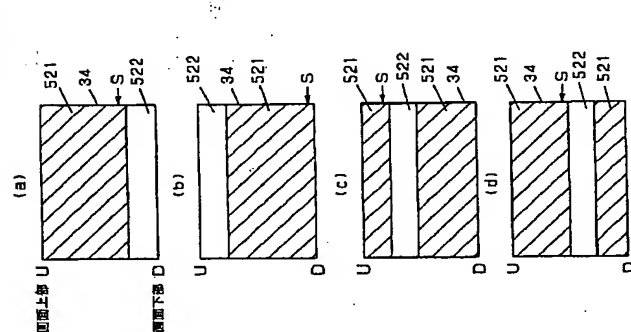
【844】



(60)

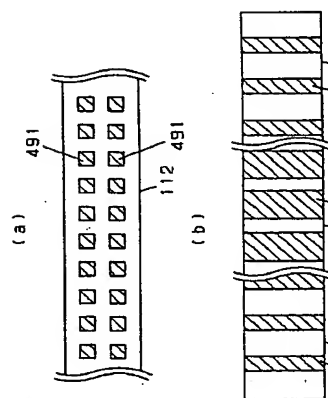
【図52】

521 非点灯部
522 点灯部



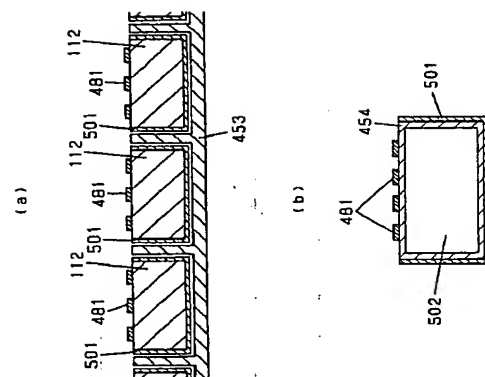
【図53】

491 反射膜 (または光拡散部材)



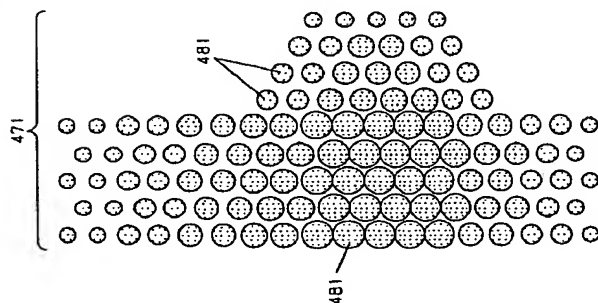
【図50】

501 反射膜
502 中部部

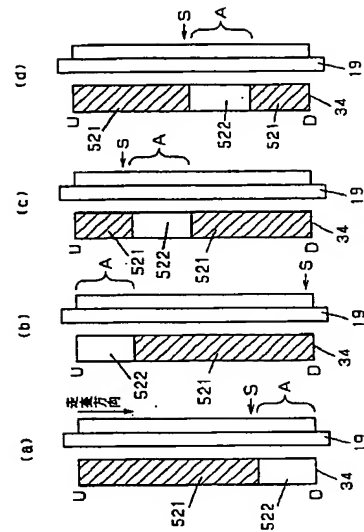


【図48】

481 光拡散ドット

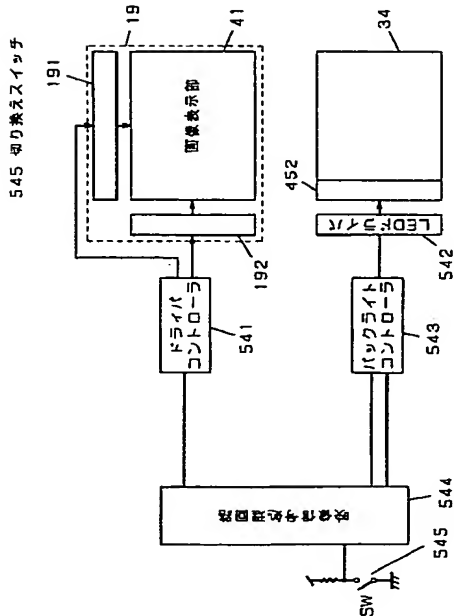


【図53】



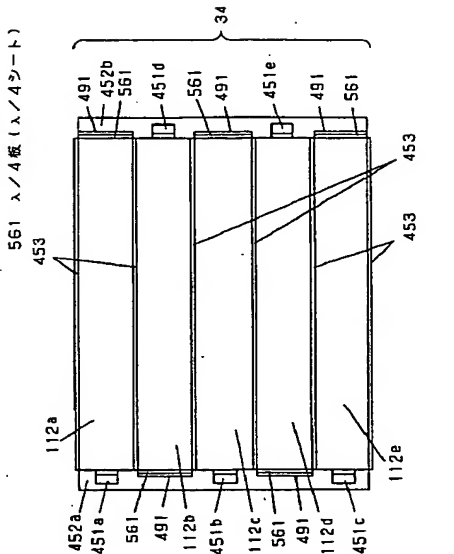
(61)

【図54】

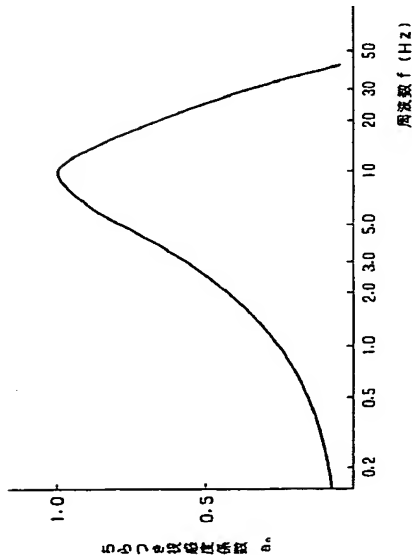


(62)

【図56】

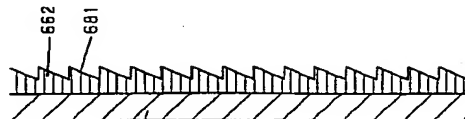


【図55】

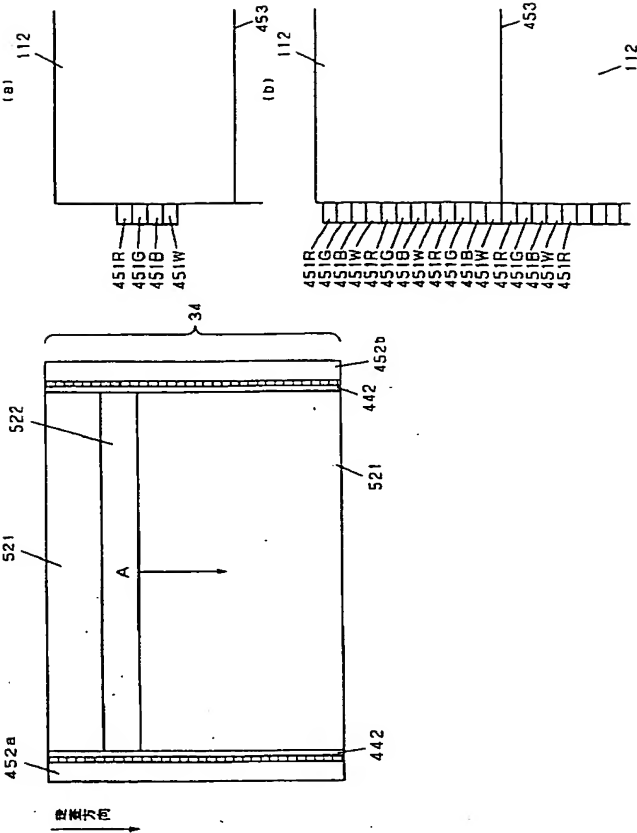


【図57】

681 光区断面

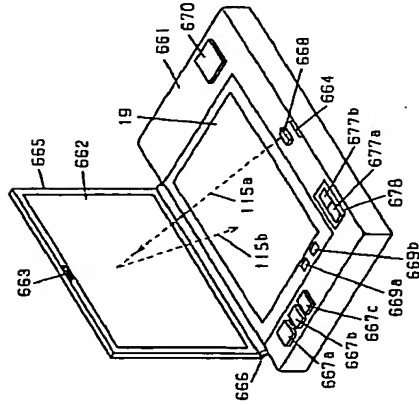


【図58】



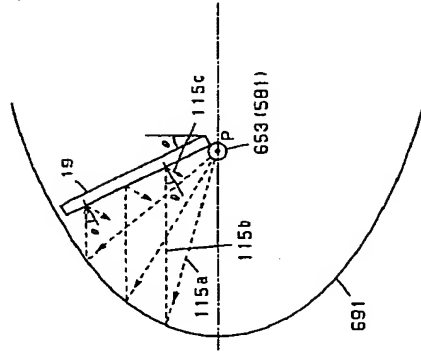
【図66】

- 661 本体
662 反射フレネルレンズ
663 反射面
664 凸部
665 凹部
666 凹部
667 ガンマ線ドメインスイッチ
668 凸部
669 コントラスト調整モニター
670 NW・NB等のドメインスイッチ
671 モニター表示部
672 凹部



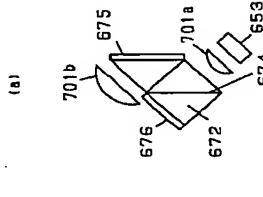
【図69】

691 放物面鏡

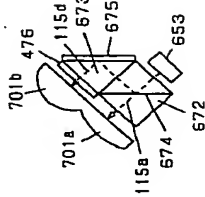


【図70】

701 Δレンズ



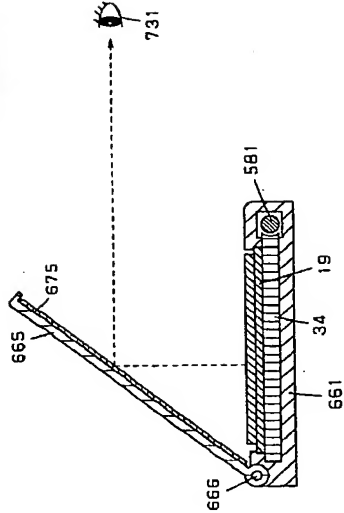
(b)



(67)

【図73】

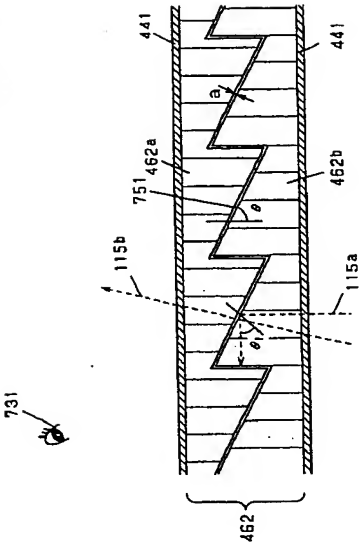
731 観察者の眼



(68)

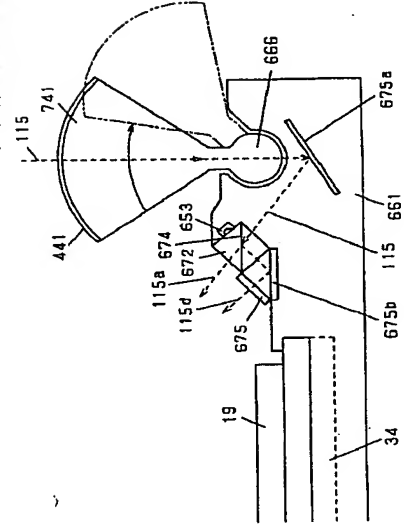
【図75】

751 空気ギャップ



【図74】

741 外光取り込み部

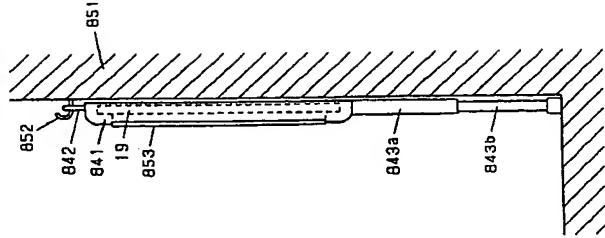


【図76】

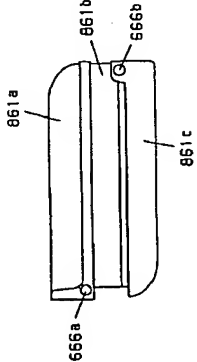


【図85】

851 壁
852 固定金具
853 保護フィルム（保護板）

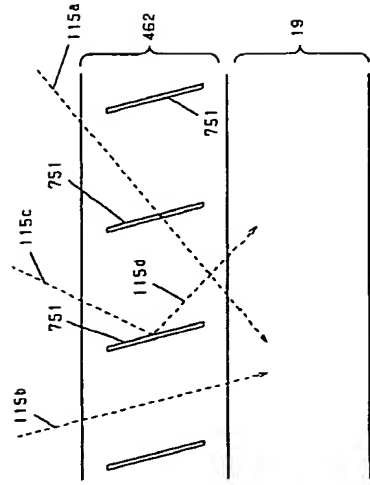


【図88】



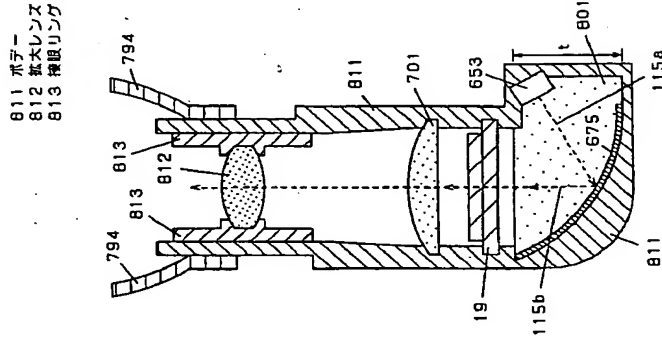
(69)

【図77】

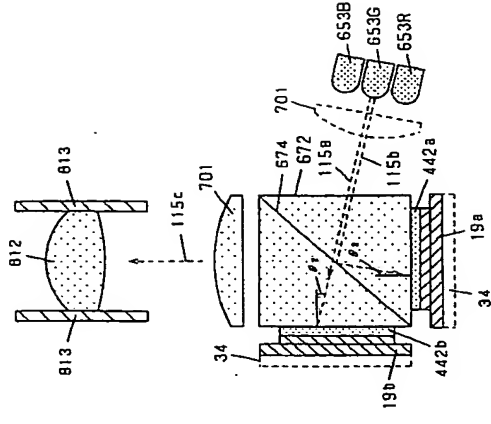


(70)

【図81】

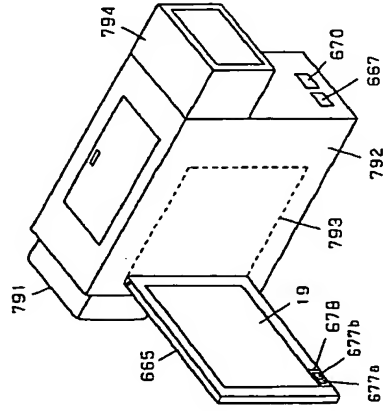


【図83】



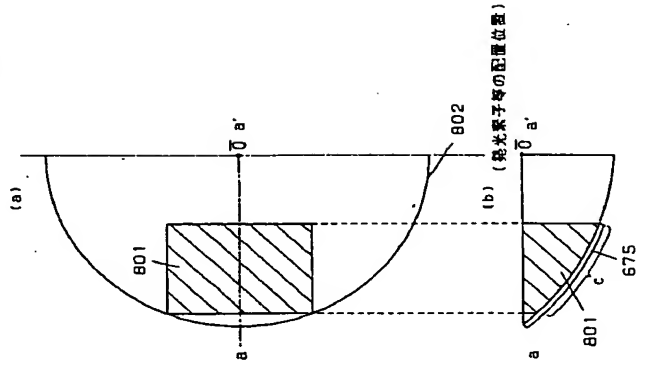
【図79】

791 撮影レンズ
792 ビデオカメラ本体
793 格納部
794 撮影カバー



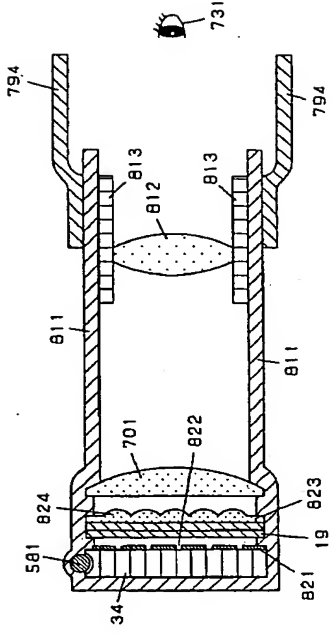
【図80】

801 透明ブロック
802 被写体面鏡



【図82】

821 蓋基板 (蓋光膜)
822 開口部
823 レンズアレイ
824 レンズ



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)